



Version 8.2

Release Notes

November 2020

0898003-8.2



免責事項

本書に含まれる情報は予告なしに変更することがあります。Concurrent Real-Time, Incは本書から誤りを取り除くために努力していますが、存在し続ける可能性のある誤りに関するConcurrent Real-Time, Incの責務は、Concurrent Real-Time, Incに知らされている指摘された誤りを訂正する事です。

ライセンス

Concurrent Real-Time, Incの書面による同意なしに本書の複製を禁止します。同意によって複製された本書の如何なるコピーもConcurrent Real-Time, Incの著作権情報に含まれます。

商標に関する通知

Concurrent Real-Time, IncおよびそのロゴはConcurrent Real-Time, Incの登録商標です。その他すべてのConcurrent Real-Timeの製品名称はConcurrent Real-Timeの商標であり、同時にその他すべての製品名称は各々の所有者の商標または登録商標です。Linux®はLinux Mark Institute (LMI)のサブライセンスに準じて使用しています。

© 2020 Concurrent Real-Time, Inc – All Rights Reserved
コンカレント日本株式会社
〒111-0052 東京都台東区柳橋 2-19-6
柳橋ファーストビル4階

NOTE: 情報は告知なしに変更されます。また、本書は英文資料を意訳した内容となります。

1.0 序文	1
1.1 製品説明	1
1.2 製品メディア	2
1.3 バージョン番号	3
1.4 システムの更新	4
1.5 構文記法	4
2.0 文書	5
2.1 RedHawk Linuxの文書	5
2.2 ベンダーの文書	6
3.0 必要条件	7
3.1 ソフトウェア	7
3.2 ハードウェア	7
4.0 本リリースでの変更点	8
4.1 RedHawk Version 8.2の拡張機能	8
4.1.1 CentOS 8.2およびUbuntu 20.04ベース	8
4.1.2 kernel.org 5.4.66-rt38ベース	8
4.1.3 Version 8.0からのアップグレード	8
4.1.4 新たなRedHawkシステム・コールIDの施行	8
4.1.5 管理割込みの変更	8
4.1.6 最新のRCIMドライバー	9
4.1.7 システム・メモリの暗号化のサポート (AMD)	9
4.1.8 新たなRedHawkカーネル保護サービス	9
4.1.9 blscfg grubユーティリティ拡張	9
4.1.10 カスタム・カーネル構築に追加されるセキュア・ブートのサポ ト	9
4.1.11 リアルタイム仮想環境の強化	9
4.1.12 xtraceに追加された新たなトレース・ポイント	10
4.1.13 最新のNVIDIA®ドライバー	10
4.1.14 最新のCUDA SDK 11.02	10
4.1.15 最新のOpenOnload® (Onloadに名称変更)	10
4.2 RedHawk Version 8.0の拡張機能	10
4.2.1 CentOS 8.0ベース	10
4.2.2 kernel.org 4.14ベース	11
4.2.3 UEFIセキュア・ブートのサポート	11
4.2.4 最新のRCIMドライバー	11
4.2.5 最新のRCIM GPS	11
4.2.6 blscfg Grubユーティリティ	11
4.2.7 最新のNVIDIA®ドライバー	11
4.2.8 最新のCUDA SDK 10.1	11
4.2.9 最新のネットワークOpenOnload®	12
4.2.10 Ubuntuをサポート	12
4.3 Version 8.0での修正点	12
4.3.1 Version 8.0へのアップグレードは非サポート	12
4.3.2 PERFMONイベントのトレースは廃止	12
4.3.3 RedHawkのシステム・コールは新IDに	12
4.4 CentOS 8.0での変更点	13
5.0 インストール手順	14
5.1 CentOSソフトウェアのインストール	15
5.1.1 CentOSのインストール	15
5.1.2 CentOS Updatesのインストール	31
5.2 RedHawk Linuxのインストール	34

5.3 RCIMのインストール	38
5.3.1 ハードウェア・インストール・チェックリスト	38
5.3.2 RCIMの動作の確認	38
5.3.3 GPSモジュール用NTP Updatesのインストール	39
5.4 Frequency-Based Scheduler(FBS)のインストール	40
5.5 追加のRedHawk製品のインストール	40
5.6 ディスクからRedHawk Updatesのインストール	40
5.7 WebサイトからRedHawk Updatesのインストール	41
6.0 アップグレード手順	42
6.1 アップグレードの事前手順	42
6.2 RedHawkアップグレードの事前手順	43
6.3 RedHawk 8.2へRedHawkをアップグレード	44
7.0 NVIDIAグラフィック構成	46
7.1 サポート済みNVIDIA GPU	46
7.2 マルチNVIDIAビデオ・カードの留意事項	46
7.3 ディスプレイ構成.....	47
7.3.1 Single	47
7.3.2 Xinerama	47
7.3.3 MultiDesktop	47
7.3.4 Twinview	48
7.3.5 Twinview-Xinerama	48
7.3.6 Twinview-MultiDesktop	49
7.4 nvidia-xconfigの利用	49
7.5 nvidia-settingsの利用	49
7.6 nvidia-xconfigが生成したxorg.confファイルの修正	57
7.7 問題の解決	58
8.0 追加情報	60
8.1 インストール/構成の問題	60
8.1.1 ファイル・システムのバックアップの推奨.....	60
8.1.2 Swapファイル・システム・サイズのガイドライン	61
8.1.3 RCIM接続モード	61
8.1.4 Linux Rescueの利用方法	61
8.1.5 VNC経由でCentOSを遠隔インストールする方法	64
8.1.6 インストールGUIが開始しない場合	66
8.2 留意事項	67
8.2.1 コンパイラ要件.....	67
8.2.2 ハイパースレッドの有効化	68
9.0 既知の問題	69
10.0 ソフトウェアのアップデートとサポート.....	72
10.1 ソフトウェアの直接サポート	72
10.2 ソフトウェアのアップデート	72
10.2.1 NUU経由のアップデート	72
10.2.2 手動でダウンロードしたRPMのインストール	73
10.2.3 Update Discのカスタマイズ	75
10.3 文書のアップデート	75

付録A

Ubuntuのサポート

概要.....	A-1
Ubuntuのインストール	A-1
Ubuntuソフトウェアの更新	A-5
RedHawk Linuxのインストール	A-7

	RedHawkソフトウェアの更新	A-9
	Ubuntu固有の注意事項	A-10
	カスタム・カーネルの構築とインストール	A-11
	セーフ・グラフィック・モードでのUbuntuのインストール	A-12
付録B	ARM64のサポート	
	概要	B-1
	インストール	B-1
付録C	UEFIセキュア・ブート	
	概要	C-1
	構成	C-1

1.0. 序文

本書は、Concurrent Real-Time, IncのRedHawk™ Linux®オペレーティング・システムVersion 8.2に関するリリース情報ならびにインストール手順を提供します。

1.1 製品説明

RedHawk™ Linux® は、オープン・ソースLinuxオペレーティング・システムのリアルタイム・バージョンです。複雑なリアルタイム・アプリケーションに要求される互換性およびパフォーマンスをサポートするため、標準Linux version 5.4に改良を行いました。

RedHawkは、すべてのシステム・オペレーションを直接制御するシングル・プログラミング環境をサポートするため、シングル・カーネル設計を利用します。この設計は、高I/Oスループットとデターミニスティック(レスポンス時間が予測可能)なファイル、ネットワーク、グラフィックI/O操作を同時に提供しながら、デターミニスティックなプログラムの実行および割り込みに対するレスポンスを可能とします。RedHawkはシミュレーション、データ収集、工業制御機器、医療画像システムが求めるデターミニスティック・アプリケーションのための理想的なLinux環境です。

RedHawkに含まれているのは一般的なCentOS® 8.2です。一方、RedHawkは全てのCentOS 8.2互換ディストリビューションに対してインストールすることも可能であることに注目してください。加えて、RedHawk 8.2は現在、人気のあるUbuntuディストリビューションもサポートします。詳細については付録A *Ubuntuのサポート*を参照して下さい。

RedHawkのインストール媒体は、リアルタイム・カーネルとRedHawk固有のカーネル機能にアクセスするためのライブラリを提供します。オプションのNightStar™ RT開発ツールは、リアルタイム・アプリケーションの開発に利用可能で、Frequency-Based Scheduler(FBS)はリアルタイム・クロックまたは他の外部割り込みソースから駆動する周期アプリケーションのスケジュールに利用することが可能です。パフォーマンス・モニタ・モジュールはそのスケジューラ上の各プロセスの詳細なCPU利用状況を取得することが可能です。

RedHawkカーネルは、Concurrent Real-Timeが45年を超えるリアルタイムOSの開発経験によりオープン・ソースのパッチとConcurrent Real-TimeがサポートしてきたリアルタイムUNIX®から派生した機能の両方を統合しています。

RedHawkはConcurrent Real-TimeのiHawk™システムに各々含まれます。64bit機能を持つiHawkだけが64bit版のみ利用可能なRedHawk 8.2を実行可能ですが、iHawkは多様なアーキテクチャや構成で利用可能な対象型マルチプロセッサ(SMP)システムです。

SMPへの対応は高度に最適化されています。シールドCPUとして知られるユニークなコンセプトは、プロセッサの一部を最もデターミニスティックな性能を必要とするタスク専用とすることができます。個々のCPUは、割り込み処理、カーネル・デーモン、割り込みルーチン、その他のLinuxタスクからシールドすることが可能です。プロセッサ・シールドリングは、プロセスの高速かつ信頼できる外部イベントへの応答を保証する高度なデターミニスティックな実行環境を提供します。

RedHawk Linuxはカーネル5.4シリーズをベースとする他のLinuxディストリビューションのPOSIX®適合レベルを満足します。Intel® x86とARMv8-Aアーキテクチャ上のLinuxは、Intel x86とARMv8-Aプラットフォームで実行するよう設計された市販アプリケーションをConcurrent Real-TimeのiHawkプラットフォームで実行することを可能にする事実上のバイナリ標準を規定しました。

NightStar RT、RedHawk ArchitectおよびRedHawk KVM-RTはRedHawk Linux上で実行することが可能なオプション製品です。

NightStar RTは、負担をかけずにリアルタイム多重処理アプリケーションの制御、監視、解析、デバッグのための強固なグラフィカル・インターフェースを提供するConcurrent Real-Timeの強力なリアルタイム・ツールセットです。すべてのツールはアプリケーションとして同一システム上でもリモートでも実行させることが可能です。

NightStar RTツールは以下を含みます：

- **NightView™** ソースレベル・デバッガー：マルチ言語、マルチプロセッサ、マルチプログラム、マルチスレッドの監視、デバッグをシングルGUIで行います。
- **NightTrace™** 実行時間アナライザー：動作中のアプリケーションの挙動を解析することが可能です。
- **NightSim™** 周期スケジューラー：周期実行を必要とするアプリケーションを簡単にスケジューリングすることが可能です。
- **NightProbe™** データモニター：実行中の複数のプログラムのデータのサンプリング、記録、修正に利用します。
- **NightTune™** パフォーマンスチューナー：システム及びアプリケーションの性能を解析するために利用します。

RedHawk Architectは、開発者がターゲット・イメージに含めるLinuxおよびアプリケーションを選択することが可能な使い易いGUIを持つ強力なツールです。ターゲット・イメージは完全なワークステーションから専用サーバーへ拡張、更に小さな組み込みアプリケーションへ縮小することも可能です。RedHawk Architectはハード・ドライブ、フラッシュ・メモリ、DVD、USBフラッシュへインストールするための展開ツールを提供します。

RedHawk KVM-RTは、RedHawkのリアルタイム・デターミニズムをゲストのRedHawk仮想マシンに拡張するためにQEMU/KVMとRedHawkのリアルタイム機能を活用するリアルタイム・ハイパーバイザー・ソリューションです。

1.2 製品メディア

下表には各Concurrent Real-Timeのシステムに対してRedHawk Linux Version 8.2と共に供給される光学メディア・ディスクを記載しています。

WARNING

RedHawkの媒体に関する大半のソフトウェアはGNU GPLライセンスに従い許諾されている一方、いくつかの構成はそうではありません。従って、本媒体を自由に複製することはできません。

製品メディア

プロセッサの型:	IntelおよびAMD x86_64 64-bit	
モデル:	iHawk Intel-based systems	[HQxxx]
	iHawk AMD-based systems	[HRxxx]
	iHawk ARM-based systems	[HAXxx]
	ImaGen Intel-based systems	[HQ0G1]
	ImaGen AMD-based systems	[HR0G1]
オペレーティング・システム・ディスク :		
	CentOS 8.2 (64-bit) (1 DVD)	[WA-CENT, WA-CENT-ARM64 Version 8.2]
	CentOS 8.2 Source (64-bit) (2 DVDs)	[WA-CENT, WA-CENT-AMD64 Version 8.2]
	CentOS 8.2 Updates (64-bit) (1 DVD)	[LXUPDATE Version 8.2]
	RedHawk Linux OS (64-bit) (1 DVD)	[WA-EM64T-AMD64, WA-ARM64 Version 8.2]
	Software Updates for RedHawk (1 DVD or 1 CD, if present)	
オプション・ディスク :		
	RedHawk Linux Frequency-Based Scheduler for x86_64 Systems [WU1210-JA Version 8.2]	
	NightStar RT for RedHawk	[WU1220-LDV, WU1220-LDVF Version x.x (x.x=latest version)]
	RedHawk Architect (64-bit)	[W-RHLE-E64] Version 8.2
	RedHawk KVM-RT (64bit)	[WU1602-KVM-RT] Version 1.1

1.3 バージョン番号

全てのRedHawk Linuxのバージョン番号は以下の書式を採用します:

major.minor[.update]

詳細:

<i>major</i>	製品のメジャー・バージョン番号です
<i>minor</i>	製品のマイナー・バージョン番号です
<i>update</i>	アップデートの増加分バージョン番号です

例えば、8.0はメジャー・バージョン8の初期リリースで、8.2はバージョン8.0の後続のリリースです。8.0と8.2の両方とも完全な製品リリースを構成し、システムにインストールするために以前のリリースを必要としません(両方ともSoftware Distributionから光学メディアを入手可能です)。

RedHawk UpdatesのWebサイト(後述の「システムの更新」項を参照)を介して入手可能な個々のカーネル・アップデートは*major.minor*リリースにマッチしているアップデートだけがインストール可能です。例えば、8.2.1カーネル・アップデートは現在RedHawk Linux 8.2が動作中のシステムにのみインストールすることが可能です。

1.4 システムの更新

RedHawk Linuxのアップデートが出た場合、それらはConcurrent Real-TimeのSoftware Portalからダウンロードして利用することが可能です。

NOTE

Concurrent Real-TimeはCentOSアップデートの無作為なダウンロードは推奨しません。

RedHawk Linuxカーネルは標準CentOSカーネルを差し替えており、CentOSディストリビューションのどのようなバージョンであっても動作する可能性は高いです。しかし、Concurrent Real-Time以外からのアップグレードのインストール、特にgccとglibcについてはシステムが不安定となる可能性がありますので推奨しません。外部からのセキュリティに関するアップデートは必要であれば自由にインストールしても構いません。

Webサイトからのアップデートのダウンロードに関する説明は、72ページの「ソフトウェアのアップデート」項で提供します。

1.5 構文記法

本書を通して使用される表記法は以下のとおりとなります。

斜体	ユーザーが特定する書類、参照カード、参照項目は、斜体にて表記します。特殊用語も斜体にて表記します。
太字	ユーザー入力 は太字形式 にて表記され、指示されたとおりに入力する必要があります。ディレクトリ名、ファイル名、コマンド、オプション、manページの引用も 太字形式 にて表記します。
list	プロンプト、メッセージ、ファイルやプログラムのリストのようなオペレーティング・システムおよびプログラムの出力は list形式 にて表記します
[]	ブラケット(大括弧)はコマンドオプションやオプションの引数を囲みます。もし、これらのオプションまたは引数を入力する場合、ブラケットをタイプする必要はありません。
ハイパーテキスト・リンク	本資料を見ている時に項、図、テーブル・ページ番号照会をクリックすると対応する本文を表示します。 青字 で提供されるインターネットURLをクリックするとWebブラウザを起動してそのWebサイトを表示します。 赤字 の出版名称および番号をクリックすると(利用可能およびアクセス可能であれば)対応するPDFのマニュアルを表示します。

2.0. 文書

2.1 RedHawk Linuxの文書

表2-1はPDFファイルで提供されるRedHawk Version 8.2の文書を記載しています。RedHawk Linuxの文書をインストールした後、そのファイルは次で参照可能です：

- デスクトップ上の「Documents」アイコンをクリック
- Concurrent Real-Timeの文書Webサイトー<http://redhawk.concurrent-rt.com/docs>

表2-1 RedHawk Linuxの参照文書

RedHawk Linux Operating System Documentation	文書番号
<i>RedHawk Linux Version 8.2 Release Notes</i>	0898003-8.2
<i>RedHawk Linux User's Guide</i>	0898004-920
<i>Real-Time Clock & Interrupt Module (RCIM) User's Guide</i>	0898007-900
<i>RedHawk Linux FAQ</i>	N/A
Optional RedHawk Product Guides	
<i>RedHawk Linux Frequency-Based Scheduler (FBS) User's Guide</i>	0898005-360
Optional RedHawk Product Documentation Sets	
<i>RedHawk Architect Release Notes</i>	0898600-8.2
<i>RedHawk Architect User's Guide</i>	0898601-8.2
<i>KVM-RT Release Notes</i>	0898603-1.1
<i>KVM-RT User's Guide</i>	0898604-1.1

Optional RedHawk Product Documentation Setsは、PDFファイルによるConcurrent Real-Timeのユーザー・ガイドと共にRedHawk製品での使用を促進する追加ベンダーの文書のPDFも含まれます。

更新されたリリース・ノートやユーザー・ガイドを含むConcurrentの全てのソフトウェア製品に関する最新の文書はConcurrent Real-Timeの文書Webサイト

<http://redhawk.concurrent-rt.com/docs>から入手することが可能です。更新されたRedHawk FAQは<http://redhawk.concurrent-rt.com/docs/root/1redhawk/FAQ/RedHawk-FAQ.pdf>で入手することが可能です。

印刷済み原稿はConcurrent Real-TimeのSoftware Support Centerに連絡することで注文することが可能です。詳細については72ページの「ソフトウェアの直接サポート」を参照してください。

2.2 ベンダーの文書

CentOSオペレーティング・システムの文書はRedHawk Linuxと共に提供されるCentOSの媒体にPDFとして含まれています。

いくつかのRedHawkのオプション製品はRedHawk製品での使用を促進するベンダーの文書を含みます。

iHawkシステムに適用可能な民生品(COTS: Commercial Off-The-Shelf)の文書はシステムに含まれます。更なる原稿を入手するには各ベンダーの営業所へ連絡してください。

3.0. 必要条件

3.1 ソフトウェア

以前インストールしたソフトウェアはRedHawk Linuxのインストールには必要ありません。RedHawk Linuxインストール一式は次のソフトウェアで構成されます：

- CentOS 8.2 with updates
- RedHawk Linux operating system (with optional updates)
- NightStar RT for RedHawk tools (オプション)
- RedHawk Linux Frequency-Based Scheduler (FBS) (オプション)
- RedHawk Architect (オプション)

これらのパッケージは64bit環境でのみ動作します。システムの動作環境はプロセッサのモデルとそのプロセッサに関するソフトウェアに含まれるサポート次第です。詳細については2ページの「製品メディア」を参照してください。

NOTE

RedHawk 8.2では、64bitオペレーティング・システム(x86_64)で動作する32bit互換モードのアプリケーションでリアルタイム拡張および機能がオプションにて利用可能です。

3.2 ハードウェア

- Concurrent Real-TimeのiHawkまたはImaGenシステム
- Real-Time Clock and Interrupt Module (RCIM)
- システムをインストールするには2層式光メディア・リーダーが必要

4.0. 本リリースでの変更点

本項ではVersion 8.2 (および適用されている場合はそれに続くカーネル・アップデート)で導入された機能拡張や他の変更を説明します。

4.1 RedHawk Version 8.2の拡張機能

4.1.1 CentOS 8.2およびUbuntu 20.04ベース

RedHawk 8.2はCentOS(Community ENTerprise Operating System) 8.2およびUbuntu 20.04をベースとして使用することが可能です。

4.1.2 kernel.org 5.4.66-rt38ベース

RedHawk 8.2は核となるカーネルの土台としてkernel.org Linux 5.4.66-rt38のカーネルを使用します。詳細については<http://kernelnewbies.org> のWebサイトでカーネル変更の概要を確認して下さい。

4.1.3 Version 8.0からのアップグレード

RedHawk 8.0がインストールされているシステムは、システムの完全な再インストールをすることもなくRedHawk 8.2へアップグレードすることが可能です。詳細については42ページの「アップグレード手順」を参照して下さい。

4.1.4 新たなRedHawkシステム・コールIDの施行

本リリースでは、**old_redhawk_syscall**カーネル起動オプションは削除されましたので新しいシステム・コールIDを使用する必要があります。新しいIDは12ページの4.3.3項「RedHawkのシステム・コールは新IDに」で説明しています。

4.1.5 管理割込みの変更

- 管理割込みはデフォルトで移動可能です。
MSIとMSIX割り込みの既定の動作が、これらの割り込みが割り当てられたCPUから移動できるように変更されました。これはユーザーが全ての割り込みをシールドCPUから移動することを可能にします。以前の動作はカーネル起動パラメータ **enable_managed_irqs**を渡すことで維持することが可能です。
- 管理割込み用に新たなCPU毎/procファイル。
各IRQの**/proc/irq/[irq-number]**ディレクトリ以下にある新しいファイルは、CPU毎に管理割込みを有効または無効にするために使用することが可能です。ファイルの名称は**managed**です。本ファイルへの0の書き込みは特定のIRQが移動することを許可する一方、1の書き込みは移動できないようにします。
- 管理割込みを処理するためにCPUを割り当てることが可能です。
msi_affinity_maskカーネル起動パラメータは、管理割込みを操作するために一部のCPUを割り付けるよう設定することが可能です。ブート時、MSIとMSIX割り込みはマスク内のCPUに割り付けられ、他のCPUはシールドに利用可能な状態になります。これはCPUのリストが必要です。例えば、**msi_affinity_mask=0-5,8,16**

4.1.6 最新のRCIMドライバー

最新のRCIMドライバーはRCIM IIIの最新のハードウェア・リビジョンを完全にサポートします。

4.1.7 システム・メモリの暗号化のサポート (AMD)

RedHawk 8.2で初めてシステム・メモリの暗号化のサポートが可能になりました。これはSecure Memory EncryptionをサポートするAMDプロセッサを必要とし、対応する設定をBIOSで有効にする必要があります。本オプションを使用するとユーザー空間からI/Oマッピングを実行することが不可能になる事に注意して下さい。本変更で問題が出た場合、本機能をBIOSで無効にすることが可能です。

4.1.8 新たなRedHawkカーネル保護サービス

新しい**ccur-default-kernel**サービスは、デフォルトとして選択されたカーネルがカーネルの更新によって上書きされないことを確かめようとします。システムがインストールされた時はRedHawkトレース・カーネルがデフォルトです。その後、CentOSシステムでは**blscfg(1)**の**-d**オプション、Ubuntuでは**ccur-grub2(1)**を介して変更することが可能です。**ccur-default-kernel**サービスは最後のデフォルト・カーネル設定を記憶し、再起動する前に復元します。カスタム・カーネルを起動したい場合、再起動前にデフォルト・カーネルとしてそれを設定、もしくは起動中にカーネル・メニューからそれを選択する必要があることに注意して下さい。

4.1.9 blscfg grubユーティリティ拡張

- 新しいオプションである**-V**は、grubがBLS構成を使用している場合に0、それ以外は1を返します。
- 設定を持つカーネル・オプションにおいて**--kopt-del=**オプションは設定を指定する必要はなく、オプション名称のみとなります。例えば、コマンド**blscfg --kopt-del=crashkernel=**はカーネル起動オプション「**crashkernel=256@64M**」を削除します。

4.1.10 カスタム・カーネル構築に追加されるセキュア・ブートのサポート

カスタム・カーネル構築ツール**ccur-config(8)**は既存のカーネル・モジュール署名キー・ペアを保護するようになりました。新しい**ccur-config**のオプション(**--nopreserve**)はキーを強制的に削除することが可能になりました。

4.1.11 リアルタイム仮想環境の強化

次の機能が本リリースに追加されました。

- IOMMUが有効な時に非IOMMU対応ドライバーを動作するようにする2つの新しい起動オプション。
 1. カーネル起動オプションが**intel_iommu=on,plx_off**
本設定はパススルー用にIntel固有のIOMMUドライバーがPLXブリッジ・チップの後ろにあるあらゆるデバイス(RCIM、ADOカード等)に割り当てられること、IOMMUグループに設定され使用されることを抑制します。
 2. カーネル起動オプションが**intel_iommu.exception_ids**
本オプションは指定されたデバイスがIOMMUグループに設定されることを免除します。カーネル起動パラメータ**intel_iommu**が**on**に設定されており、カーネル起動パラメータ**iommu**が**pt**に設定されている、もしくはカーネル構成パラメータ**IOMMU_DEFAULT_PASSTHROUGH**が有効であることが必要です。

これは`vendor_id:vendor_device_id`により指定されたカンマ区切りのデバイスのリストが必要です。この値は0xの接頭語なしの16進数で指定します。例えば、`intel_iommu.exception_ids=10de:1eb1,10de:10f8`

- 新しいカーネル・オプション**`vfio-pci.addrs= bus:slot:func[,...]`**。
本オプションはユーザーが仮想機能I/O(VFIO)ドライバーに1つ以上のデバイスを割り当てることを許可します。VFIOドライバーが最初にロードされ指定されたデバイスを要求します。本オプションは**`lspci(8)`**で表示されるようなバス、スロット、機能で指定されたカンマ区切りのデバイスのリストが必要です。
- ホストおよび他のVMからVMのRAMを安全にするAMDのSecure Encrypted Virtualizationをサポートします。
- RedHawkが実行中のVMでKVMクロック・タイム・ソースをリアルタイムでサポート。
- 管理割込みを制御するために特定CPUを割り当てる機能(4.1.5項の箇条書き項目を参照して下さい)。

4.1.12 xtraceに追加された新たなトレース・ポイント

2つの新しいトレース・ポイント、**`TASK_WORK`**と**`TASK_WORK_DONE`**が追加されました。これらはシステム・コール**`exit`**に必要以上の仕事を与えられた時に表示されます。その仕事とは呼び出される関数の収集形式です。**`xtrace`**は実行された各関数の名称やそれぞれが実行に掛かった時間を表示します。

4.1.13 最新のNVIDIA® ドライバー

RedHawk 8.2はNVIDIA Linuxディスプレイ・ドライバーVersion 450.57を含んでいます。古いNVIDIA GPUをサポートするレガシー・ドライバーはNVIDIAのウェブサイトからダウンロードして利用することが可能です。詳細については46ページの「NVIDIAグラフィック構成」を参照して下さい。

4.1.14 最新のCUDA SDK 11.02

RedHawk 8.2はプリ・インストールされたNVIDIA CUDA 11.02ライブラリとヘッダー・ファイルを含んでいます。更に詳細は<http://www.nvidia.com>にある多くのリソースを参照して下さい。

4.1.15 最新のOpenOnload® (Onloadに名称変更)

RedHawk 8.2はOnLoad Version 7.1.0.265を備えています。OnLoadはSolarflareの高性能ネットワーク・スタックです。

4.2 RedHawk Version 8.0の拡張機能

4.2.1 CentOS 8.0ベース

RedHawk 8.0はCentOS(Community Enterprise Operating System) 8.0をベースとして使用します。CentOS 8.0は盤石な基盤を提供する世界標準の企業向けLinuxディストリビューションです。CentOS 8.0リリースには4.4項以下で強調されている多くの変更があります。

4.2.2 kernel.org 4.14ベース

RedHawk 8.0は核となるカーネルの土台としてkernel.org Linux 4.14のカーネルを使用します。このバージョンは多くの刺激的な拡張機能を含みます。詳細については<http://kernelnewbies.org> Webサイトでカーネル変更の概要を確認して下さい。

4.2.3 UEFIセキュア・ブート・サポート

セキュア・ブート技術は、システム・ブート・ローダーが公認された暗号公開キーで署名されているかどうかをシステム・ファームウェアが確認することを保証します。続いてファームウェアから署名されたドライバとカーネル・モジュールへ信頼のチェーンが確立されます。UEFIセキュア・ブート構成に関する情報については付録Cを参照して下さい。

4.2.4 最新のRCIMドライバ

RCIMのエミュレータとuartドライバは、2つのメジャー番号を解放してRCIMドライバに統合されました。RCIMドライバがロードまたはアンロードされた時、RCIMデバイスのノードはもはや静的ではなく生成および削除されます。同様に仮想マシンがRCIMを伴い構成されている場合、ホスト上のデバイス・ノードは削除されることに注意して下さい。

4.2.5 最新のRCIM GPS

RCIM IIとRCIM IIIの両方はTrimble SQ GPSレシーバーをサポートするように変更されました。CentOS 8.0リリースでntpdサービスは削除されchronydに置き換えられましたが、RCIM GPSオプション製品はccur-ntpdを提供し続けます。ccur-ntpdを利用するには、systemctlコマンドを使いchronydを停止および無効にしてntpdを有効および開始する必要があります。

4.2.6 blscfg Grubユーティリティ

blscfgはBoot Loader Specification (BLS)構成ファイルを表示および管理するための新しいツールです。Grubのデフォルトとして起動するためにブート・エントリの1つを設定するために使用することも可能です。blscfgが/boot/loader/entriesに構成されるBLSエントリを表示および管理する一方、ccur-grub2コマンドはgrub2構成ファイル内に直接構成されるメニュー・エントリを表示および監視することを除いてblscfgは既存のccur-grub2コマンドと同様の機能を提供します。

grub2構成がBLSを使用する時にblscfgが使用される必要があります。さもないとccur-grub2が使用される必要があります。CentOS 8リリースはデフォルトでBLSを使用します。過去のCentOSインストールおよびUbuntuインストールはデフォルトでBLSを使用していません。詳細についてはblscfg(1)を参照して下さい。

4.2.7 最新のNVIDIA®ドライバ

RedHawk 8.0はNVIDIA Linux ディスプレイ・ドライバVersion 430.34を含みます。レガシーのNVIDIA GPUをサポートするレガシー・ドライバはNVIDIAのWebサイトからのダウンロードで入手可能です。詳細については46ページの「NVIDIAグラフィック構成」を参照してください。

4.2.8 最新のCUDA SDK 10.1

RedHawk 8.0はプレインストールされたNVIDIA CUDA 10.1のライブラリとヘッダー・ファイルを含みます。CUDA 10.1の新機能にはTuringアーキテクチャ・サポート(RTCoreサポート含む)、非同期タスク・グラフ、NSight再構築、新しいlibcublasLtが含まれています。詳細については<http://www.nvidia.com>で多くのリソースを参照してください。

4.2.9 最新のネットワークOpenOnload®

RedHawk 8.0はOpenOnload Version 201811-u1を備えています。OpenOnloadはSolarflareの高性能ネットワーク・スタックです。

4.2.10 Ubuntuをサポート

CentOSおよびCentOS互換ディストリビューションに加え、RedHawk 8.0は現在Ubuntu 18.04ディストリビューションでも利用可能です。詳細については付録A *Ubuntu* のサポートを参照して下さい。

4.3 Version 8.0での修正点

ユーザーはRedHawk 8.0リリースで紹介されているいくつかの修正に気付いていることでしょう。それらの変更を以下で説明します。

4.3.1 Version 8.0へのアップグレードは非サポート

RedHawk 8.0はメジャー・リリースです。以前のリリースからVersion 8.0へのアップグレードはサポートされていません。

4.3.2 PERFMONイベントのトレースは廃止

xtraceのPERFMONイベントは、今後のリリースでRedHawkのトレースおよびデバッグ・カーネルでトレースされなくなります。

4.3.3 RedHawkのシステム・コールは新IDに

以前は、RedHawkのシステムIDはID番号420から始まっていました。競合のため、IDは1900から開始するように変更しました。下表の新しいIDを参照して下さい。RedHawkのシステム・コールを使用するプログラムは次のような影響を受けます：

- 静的にリンクされたバイナリは再リンクまたは動的に変更する必要があります。
- 名称でsyscallを呼んでいる(例えば、`syscall(__NR_postwait)`)プログラムは再コンパイルする必要があります。
- 番号で直接syscallを呼んでいる(例えば、`syscall(422)`)プログラムは新しいIDに更新して再コンパイルする必要があります。

システム・コール	新ID	旧ID
fbsched	1900	420
sched_setscheduler_head	1901	435
resched_cntl	1902	421
postwait	1903	422
cpustat	1904	424
cpucntl	1905	444
procstat	1906	452
local_irq	1907	434
mlckall_pid	1908	437
munlockall_pid	1909	454
watchpoint_ctl	1910	510

4.4 CentOS 8.0での変更点

多くの改善と追加がCentOS 8.0リリースには実装され、また多くの機能が削除または廃止されました。以下は最も重要なものの一部です。より完全な説明については<https://wiki.centos.org/Manuals/ReleaseNotes/>でCentOSのリリース・ノートを参照して下さい。

- セキュリティ上の理由から静的ライブラリはもう提供されません。
- デフォルトのpythonのバージョンは、現在3.6が**pythin3**として起動されます。**/usr/bin/python**のリンクは削除されました。python 2.7は引き続き利用可能ですがインストールされていません。
- **GCC**のバージョンは4.8.5から8.2へ跳ね上がっています。
- **Qt4**はもう提供されておらず**Qt5**のみ利用可能です。
- **Yum**パッケージ・マネージャーは**DNF**に置き換えられています。
- 仮想マシン・マネージャー(**virt-manager**)アプリケーションは廃止され、Webコンソール**Cockpit**がその後継として意図されています。
- Network Time Protocol **ntpd**は**chrony**に置き換えられています。
- **GNOME**は新しい既定のグラフィカル・インターフェース(**GNOME Shell**)と表示サーバー(**Wayland**)を持っています。他のオプションはユーザーで構成することが可能です。**KDE**はもう提供されません。
- **ifconfig(net-tools)**は廃止されて、**ip(iproute)**に置き換えられています。
- NFS over UDPはもうサポートされていません。
- **nftables**は**iptables**の代わりになります。

5.0. インストール手順

Version 8.0からVersion 8.2にアップグレードする場合は6.0項で提供されるアップグレード手順を利用して下さい。

システムを作成または再作成するにはここで提供するインストール手順を利用して下さい。

NOTE: RedHawk 7.xからRedHawk 8.xへのアップグレードはサポートしていません。

**NOTE: 独自のRed Hatソフトウェアを提供するユーザーを支援するためのリソースはConcurrent Real-Time Software Documentation Libraryで入手可能です：
<http://redhawk.concurrent-rt.com/docs/>
対応するRedHawk Linux Releaseの下にある「Installing on RHEL」のラベルのリンクを探して下さい。**

ソフトウェアをインストールする前に以下の点を再確認して下さい：

- Concurrent Real-Timeはここに記載されているように手順を進めることを推奨しますが、上級ユーザーは現場の要求に基づき他の選択をすることを決めることが可能です。
- 異なる媒体をインストールするよう指示されるまでは使用中のインストール媒体は何度もアクセスされるため、インストール中はドライブの中に入ったままにする必要があります。

開始する前に：

- **メイン・メモリ・サイズ** — 適切なswapファイル・システムのサイズを設定するためにシステムのメイン・メモリ・サイズを知る必要があります。メイン・メモリ・サイズが不確かである場合、本情報を確定するためにシステムのBIOSにアクセスしてください。
- **ネットワーク・アドレス** — DHCP経由のネットワークを構成しない場合、インストールを開始する前にシステム用に以下の情報を入手する必要があります：
 - IPアドレス
 - ゲートウェイ・アドレス
 - ネットマスク・アドレス
 - プライマリおよびセカンダリDNSアドレス
- **ファームウェア設定** — ファームウェア設定はインストール前および正常動作しないデバイスを含む問題に遭遇した際はいつでも再検討する必要があります。デフォルト設定を変更する前は注意して下さい。Concurrent Real-Timeは以下を提案します：
 - 「Installed OS」(もしくは同等の)設定が利用可能なオプションである場合、「Linux」を指定する必要があります。それがない場合は既定の「other」を使用して下さい。
 - メモリ機能とPCIタイミング機能はデフォルト設定のみがサポートされます。
 - ACPIサポートは有効とすべきですが、他のACPIオプションの規定値を変更する前に注意が必要となります。ACPI sleep stateはBIOSまたはカスタム・カーネル構築時に有効とすべきではありません。
 - インストールおよびアップデートで使用するドライブはブート可能であること、ディスクからインストーラをブートするようにブートの順番がファームウェアで正しく設定されていることを確認して下さい。

5.1 CentOSソフトウェアのインストール

システムのアーキテクチャに適したCommunity ENTerprise Operating System (CentOS)のバージョンを特に以下の全手順により最初にシステムへインストールする必要があります。

CentOSのインストールは2つの要素で完了します：

- CentOSのインストール
- CentOS Updatesのインストール

既に8.2バージョン・レベルのCentOSシステムをインストールしている場合、31ページの「CentOS Updatesのインストール」へそのままスキップすることが可能です。

5.1.1 CentOSのインストール

本項は完了するまでに通常40～70分かかります。

1. 必要であればDVDドロワーを開くためにシステムの電源をONにしてください。
2. ドライブにCentOS Installation Discを挿入しシステムの電源をOFFにしてください。
3. ディスクからブートするようにインストールされたインストール・ディスクと一緒にシステムの電源をONにしてください。少し待った後、以下の画面が現れます。



4. まず最初はメディアをテストするオプションが強調されます。Install CentOS 8を強調表示にするため上矢印を押下してEnterを押下してください。

NOTE

インストールGUIが開始されない場合：

GUIモードを利用したいのに表示されない場合、GUIを開始させることが可能なブート・オプションについて66ページの**8.1.6**項を参照してください。いくつかのNVIDIAカードはインストールGUIが開始する前に表示解像度を指定する必要があります。成功した場合、以降のインストールの指示に続けて従ってください。

GUIモードに加え、CentOSはテキスト・モードまたはVNCを使うことでインストールすることが可能です。

テキスト・モードでは、画面下部の補助はテキスト・モード画面を検索および選択する方法を説明します。以下の手順で提供する指示はGUIとテキストの両モードに適用する事が可能ですが、構成画面の数や順番は2つのモード間で若干異なります。

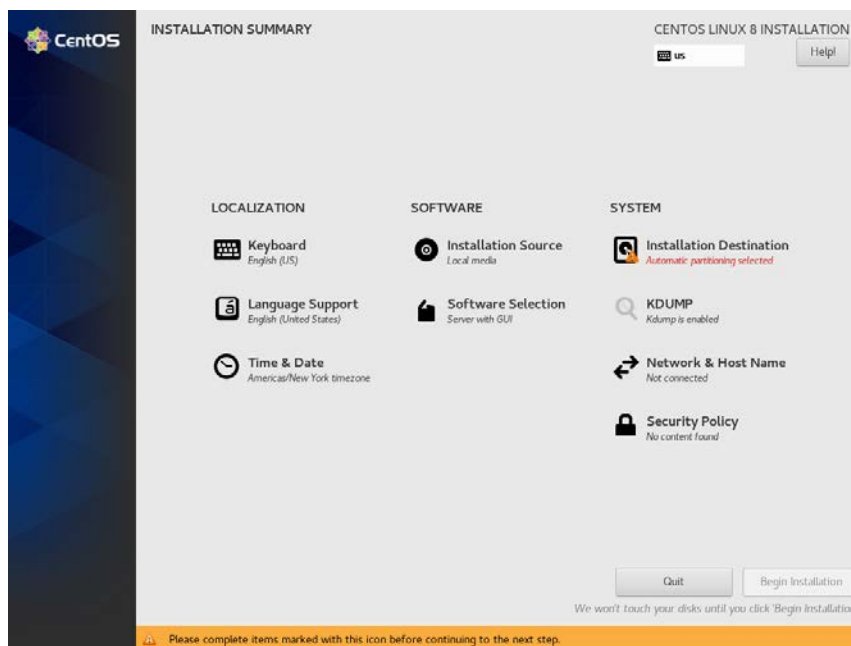
GUIもしくはテキスト・モードの代わりにインストールにVNCを使用する場合は、完全なインストールのために64ページの**8.1.5**項を参照してください。

CentOSインストール・プログラムでサポートされないディスク・ドライバやデバイスがシステムに含まれる場合、CentOS Community ENTerprise Operating Systemをインストールするために必要なドライバを入手する必要があります。ドライバが含まれるフロッピーがお手持ちのシステムに含まれており、それがCentOSインストール媒体で利用できる可能性があります。利用可能ではない場合、最新のドライバについてドライバ製造会社に問い合わせるか、Concurrent Real-Time Support(72ページの「ソフトウェアの直接サポート」を参照)に連絡してください。

このタイプのインストールに関しては、**boot:**プロンプトで**linux dd**と入力してください。指示が出たらドライブにフロッピーを挿入してください。

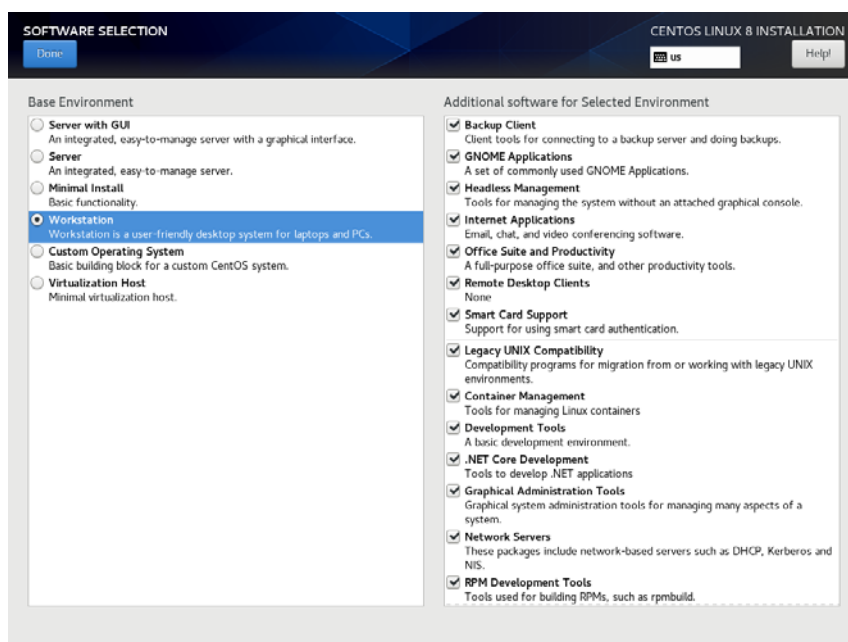
ハード・ドライブが認識されないまたはドライバ用フロッピーが提供されない場合、画面はハード・ドライブが見つからない事を提示する表示になりますので、ドライバを選択してください。インストール・ディスクは多くのデバイス・ドライバを含んでいます。**Yes**を選択すると**Add Device**にドライバの一覧が表示されます。必要なドライバを選択して画面を進み**Done**を選択すると終了します。

5. インストールが開始されるとすぐに**WELCOME**画面が表示されます。必要な言語を選択し**Continue**を押下して下さい。
6. 全てのインストール作業の主要な出発点である**Installation Summary**ページが表示されます。



日時、言語、キーボード設定を特定地域の変更を行いたい場合はLocalization以下の設定をクリックしてください。

7. インストール用パッケージ・インストール・プロファイルを選択するためSoftware Selectionをクリックしてください。以下の画面が表示されます。

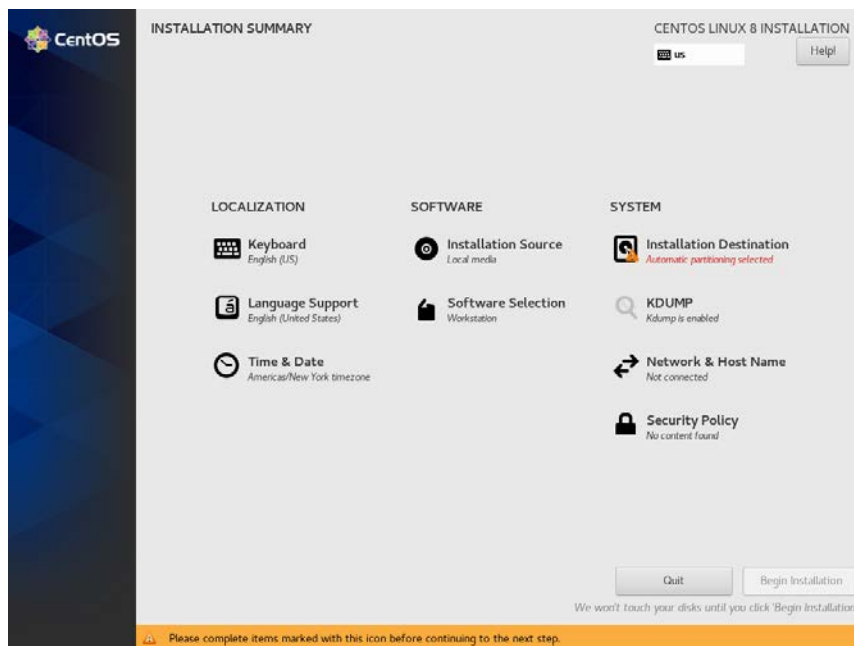


Workstationを選択し画面右側に表示されたAdd-Onsカテゴリーを全て選んでください。

NOTE

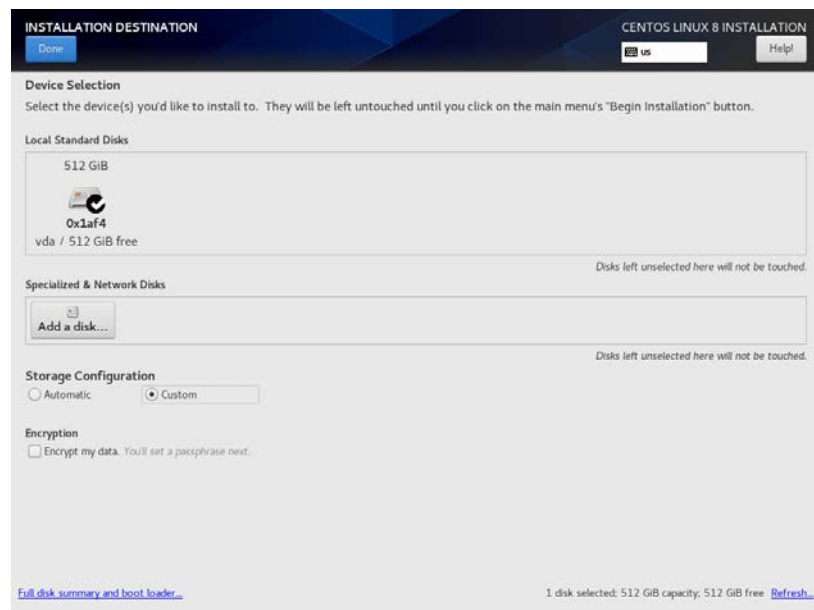
最上位のアドオン(Add-ons for Selected Environment)をクリックした後、全てのアドオンが選択されるまでキーボード上の下矢印に続きスペース・バーの押下を繰り返してください。リストは複数のアドオンのページに渡りスクロールし続け、最後のアドオンに到達した後でスクロールが停止することに注意して下さい。

続いてソフトウェア選択を終了してInstallation Summaryページに戻るため左上端のDoneをクリックして下さい。Installation Summaryページは以下に示すように表示されます。



8. 次にRedHawk Linuxで最高のオペレーションを得るため、システムのハード・ドライブを手動でパーティションを区切るのにInstallation Destinationをクリックして下さい。

次の画面のようなページが表示されます。

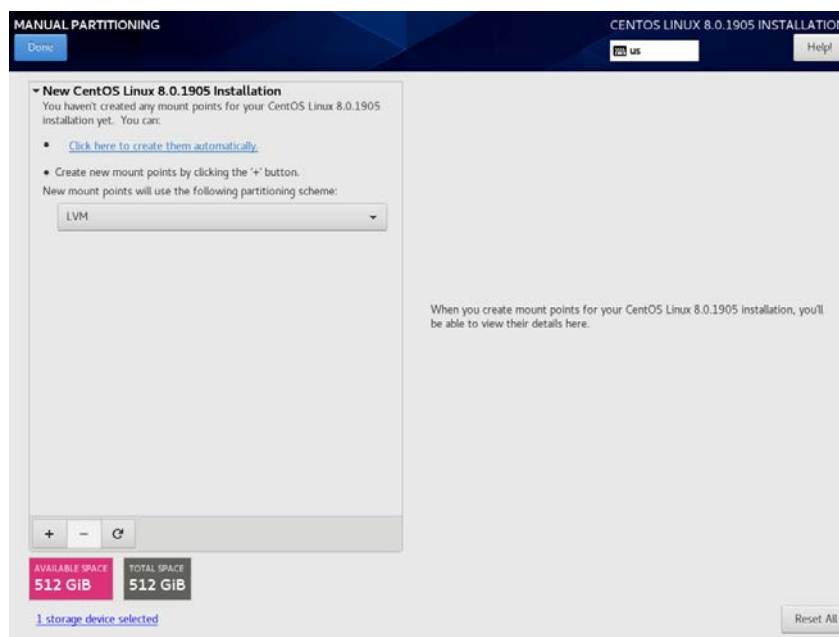


NOTE

1つ以上のハード・ドライブがシステムに装着されている場合、陳列された複数のハード・ドライブのアイコンが目に入ります。この場合、RedHawkのインストールを行うハード・ドライブ、同様にインストール中に構成およびフォーマットを行う他のドライブを選んで下さい。

9. 本ページでは、Storage Configureの下でCustomを選択して再開するために左上のDoneを押下して下さい。

以下のようなManual Partitioningページが表示されます。

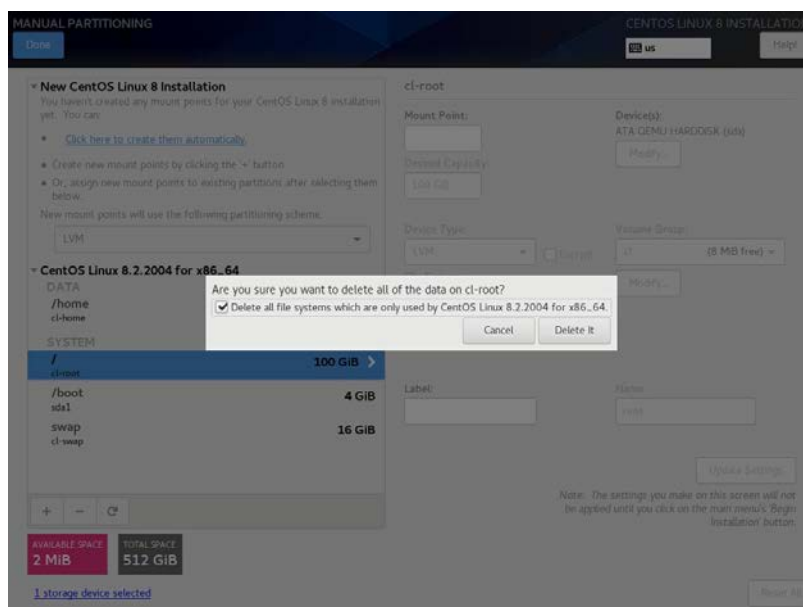


システムのハード・ドライブが以前使用されていた場合、きれいな状態から開始するために既存のどのパーティションも削除する必要があります。

NOTE

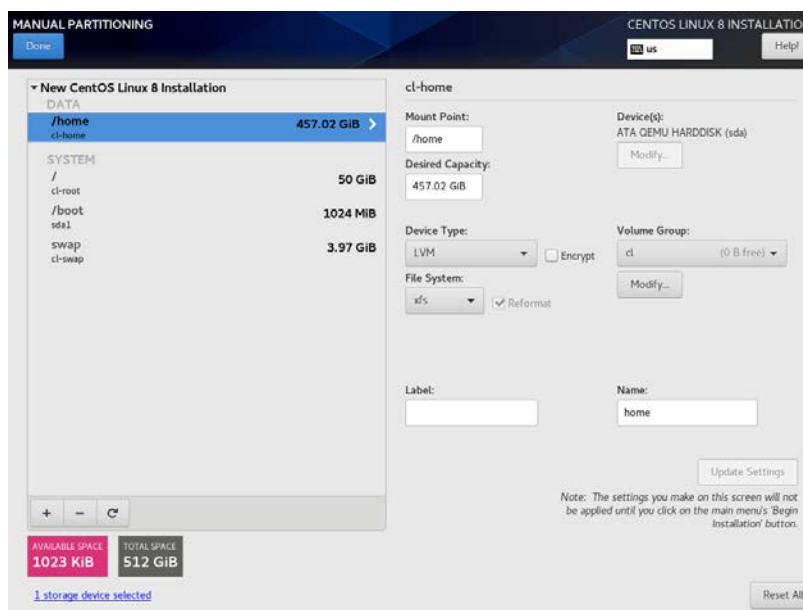
マルチ・ブートのシステムを作成しない限りは既存パーティションの削除を推奨します。例えば、RedHawkあるいはMicrosoft® Windows®オペレーティング・システムの複数のバージョンをブートする機能を持つシステム。これらのケースは、本書ではマルチ・ブートのシステムの構成を取り扱っていないため、貴社のシステム管理者に相談して下さい。

以下は既存の全パーティションを削除するために / パーティションを選択し、「- (マイナス)」アイコンをクリック、**Delete all other filesystems**チェックボックスを選択して最後に**Delete It**ボタンをクリックしたことを説明しています。



10. Manual Partitioningページでは、インストールで要求される必要なパーティションを自動で生成するためClick here to create them automaticallyリンクを押下して下さい。

以下のページは自動で生成されたパーティションの例を示しています。



NOTE

自動で生成されるパーティションのサイズは不十分です。以下の手順でRedHawkのインストールで最適となるパーティション・サイズに調整します。

NOTE

ここで誤ってDoneやReset Allボタンを押下しないよう注意して下さい。パーティションを変更した一番最後でのみDoneボタンを押下する必要があります。

NOTE

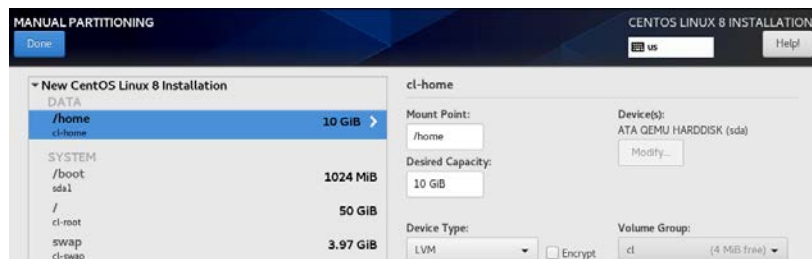
UEFIを使用するよう構成されたシステムでは、追加で/boot/efiパーティションが自動生成されます。このパーティションは以下の例には含まれていませんが、既にRedHawkのインストール用に適切に構成されていますので変更しないで下さい。

11. Manual Partitioningページでは、/homeパーティションを選択し、Desired Capacityを10GiBに変更してUpdate Settingsボタンを押下して下さい。

NOTE

容量が128GB以下の小さなハード・ドライブについては、/homeパーティションを単独で選択しパーティション・リストの下部にある  (マイナス)キーを押下して削除します。続いて次の手順を省略し、例の全てで/homeを無視して下さい。

以下はこの時点で表示されるであろう例を示しています：

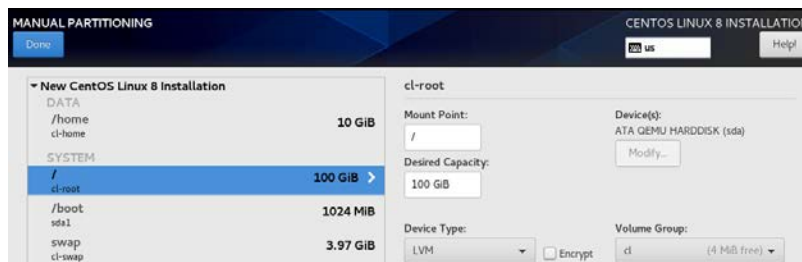


NOTE

/homeパーティションに設定した10GBは他のパーティションのサイズ変更を可能にするために必要となる一時的な変更です。

12. 次に / パーティションを選択し、**Desired Capacity**を100GiBに変更して**Update Settings**ボタンを押下して下さい。

以下はこの時点で表示されるであろう例を示しています：

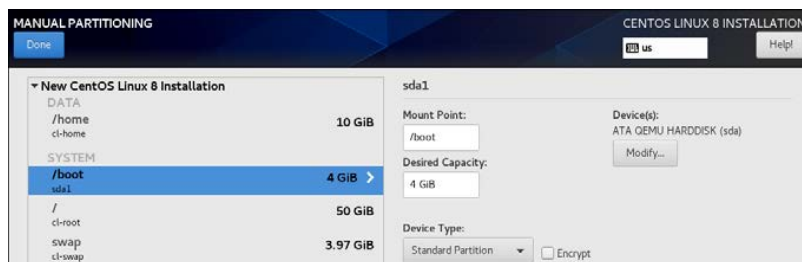


NOTE

容量が128GB以下の小さなハード・ドライブについては、/ パーティションはデフォルトのままにしてbootパーティションを生成する次のステップは省略することが可能です。

13. 次に/bootパーティションを選択し、**Desired Capacity**を1024Mibから4096MiBに変更して**Update Settings**ボタンを押下して下さい。

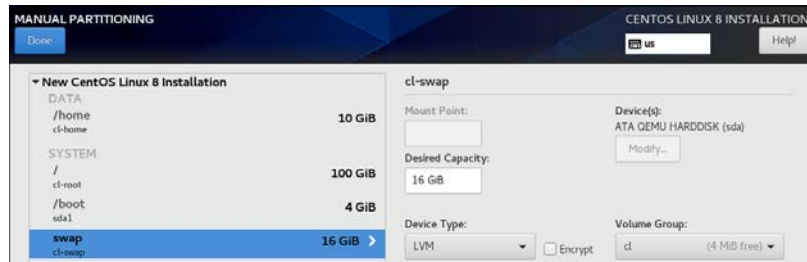
以下はこの時点で表示されるであろう例を示しています：



14. 次にswapパーティションを選択し、**Desired Capacity**を以下の表で推奨するサイズに合うよう変更して**Update Settings**ボタンを押下して下さい。

メイン・メモリ・サイズ (GB)	推奨するSwap パーティション・サイズ
0 - 3	2048 MiB
4 - 15	4096 MiB
16 - 63	8192 MiB
64 - 255	16 GiB
256 - 511	32 GiB
512 - 1024	64 GiB

以下はこの時点で表示されるであろう例を示しています：

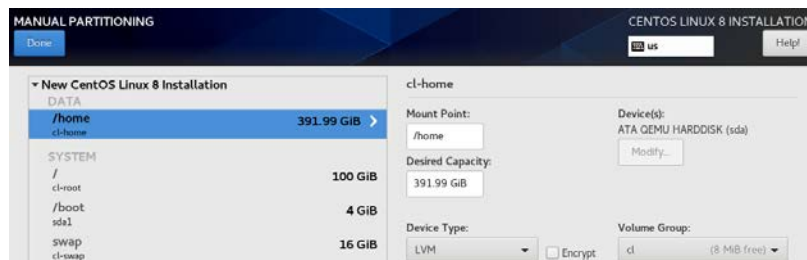


15. 最後に/homeパーティションを再度選択し、Desired Capacityテキスト・フィールド内の全ての文字を削除した後にディスクの残り領域から利用可能な最大サイズを設定するためUpdate Settingsボタンを押下して下さい。

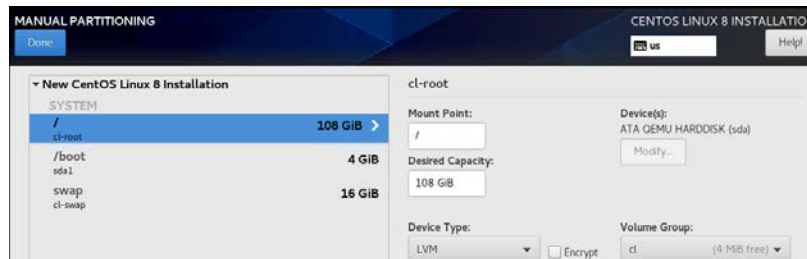
NOTE

容量が128GB以下の小さなハード・ドライブについては、/homeパーティションは前述で削除されているはずなので、代わりにこの手順を/パーティションで実行することが可能です。従って、/パーティションのサイズは残り全てのディスクスペースを使って利用可能な最大サイズに設定されます。

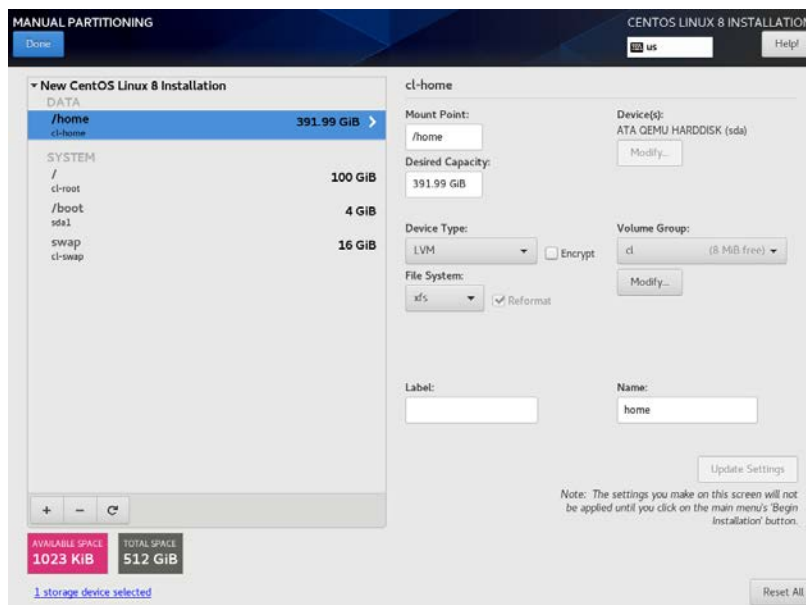
以下はこの時点で表示されるであろう例を示しています：



あるいは、/homeパーティションのない容量が128GB以下の小さなハード・ドライブを持つシステムで現在表示されるであろう例は以下のとおり：

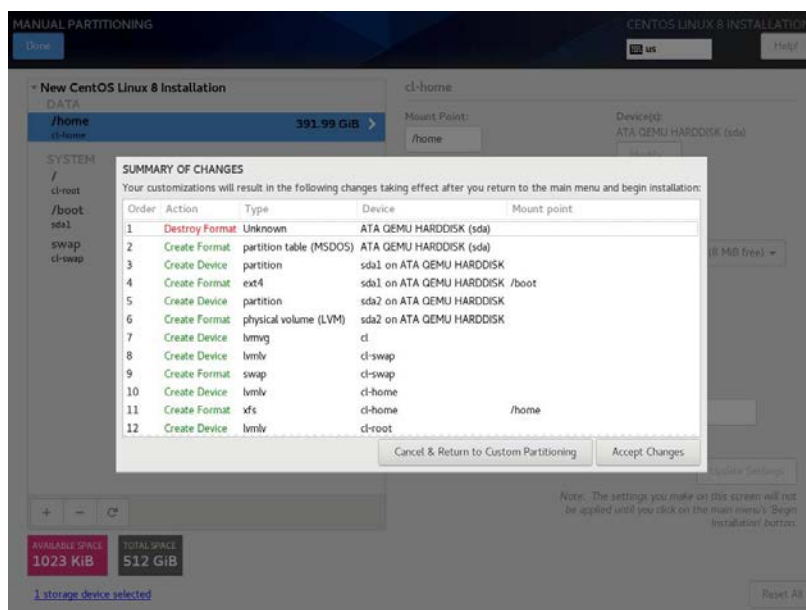


16. この時点で次に示すようなManual Partitioningページが見れるはずです。



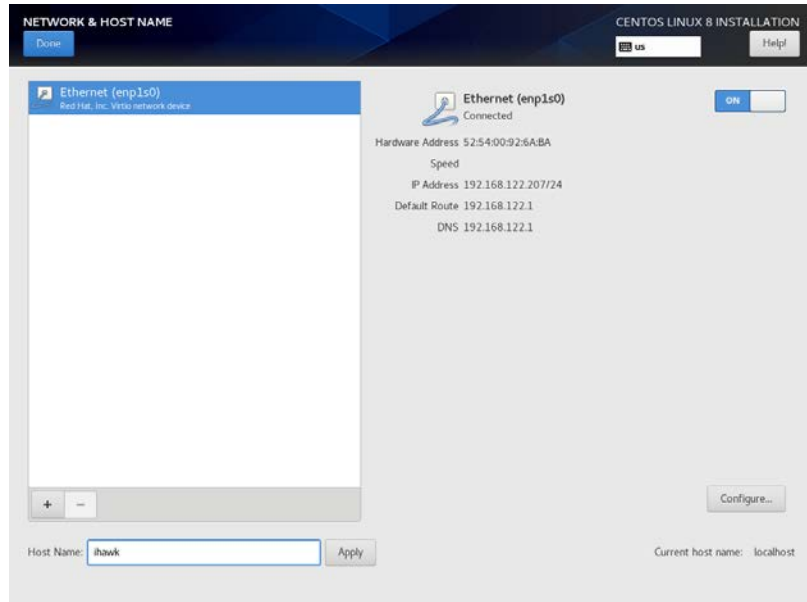
最後にシステム・パーティションにこの構成を適用するためDoneボタンを押下して下さい。

17. 以下のようなSummary of Changes確認画面が表示されます：



次にカスタム・パーティションを承認するためAccept Changesを押下して下さい。

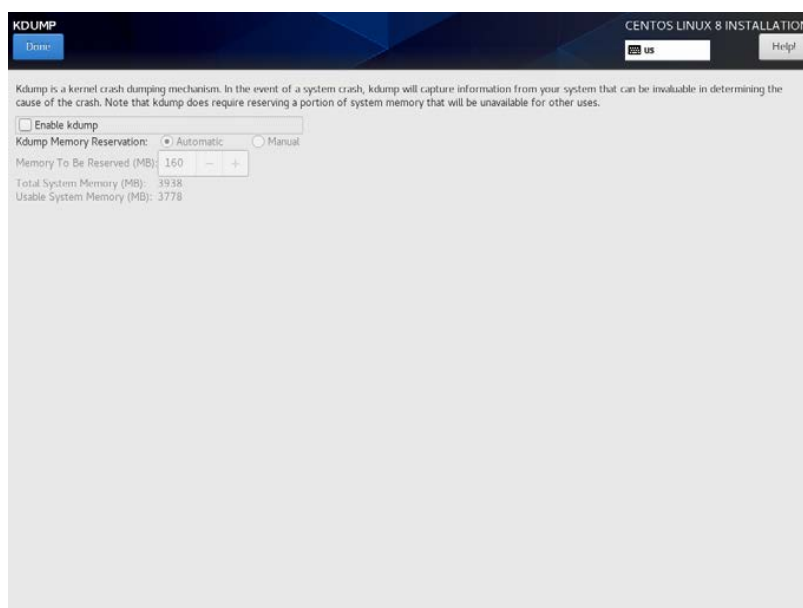
18. **Installation Summary**ページに戻り、システムのホスト名称やネットワーク構成を設定するには**Network & Hostname**をクリックして下さい。ページ下部のボックスにホスト名称を入力してその隣の**Apply**ボタンをクリックして下さい。左側に表示された各ネットワーク接続デバイスに対し、ネットワークに自動的に接続するには**ON**の位置の右に接続ボタンを切り替えて下さい。見本のページは以下のとおり：



接続されたデバイスが**ON**に設定されていることを確認し、ネットワークの詳細全ての構成が終了したら**Done**を押下して下さい。

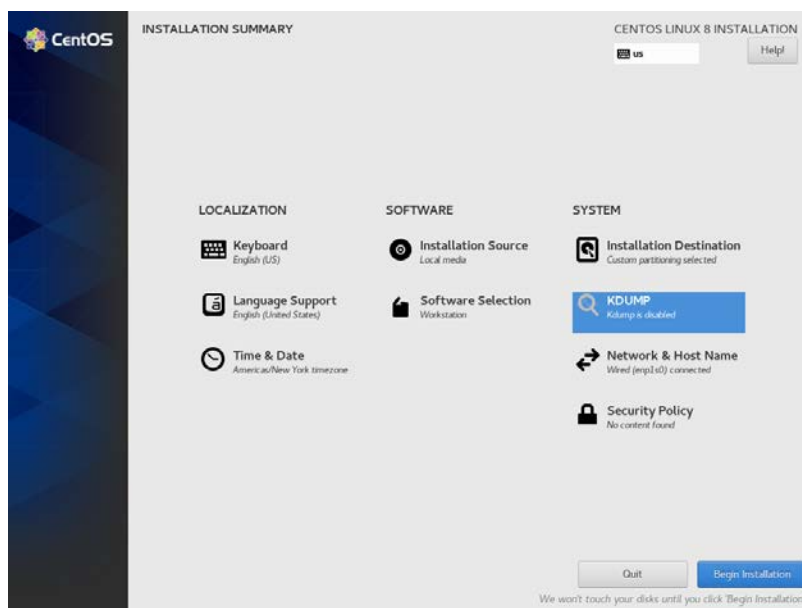
19. **Installation Summary**ページに戻り、**Enable kdump**をクリックして既定のカーネル・クラッシュ・ダンプ設定を非構成にして下さい：

次の画面は既定のカーネル・クラッシュが無効であることを示しています：

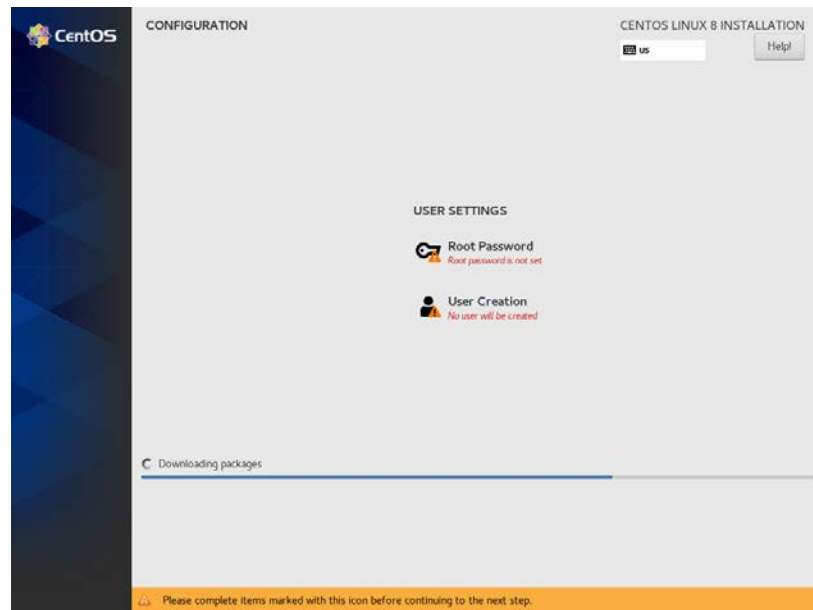


チェックボックス **Enable kdump** のチェックを外して **Done** を押下して下さい。

20. この時点で次のサンプル画面で示されるような **Installation Summary** ページが表示されるはずです：



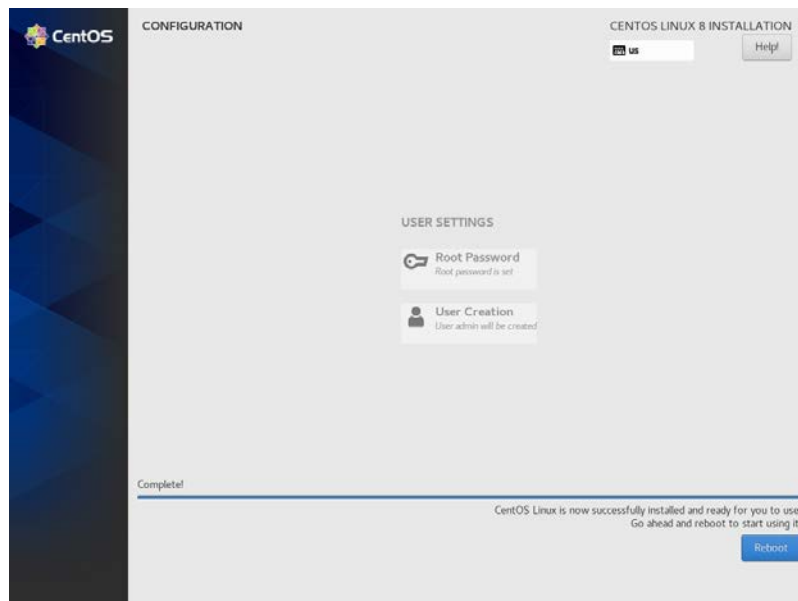
パッケージのインストールを開始するため画面右下の**Begin Installation**ボタンを押下して下さい。インストール中、以下のような画面が表示されます。



NOTE

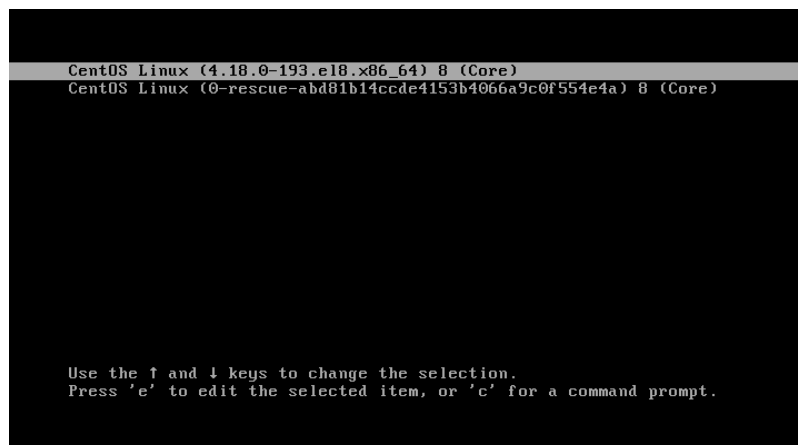
システムのインストール中にシステムのrootのパスワード設定と同時に非rootユーザーを作成する必要があります。

21. 全てのパッケージがインストールされると次の画面が表示されます。



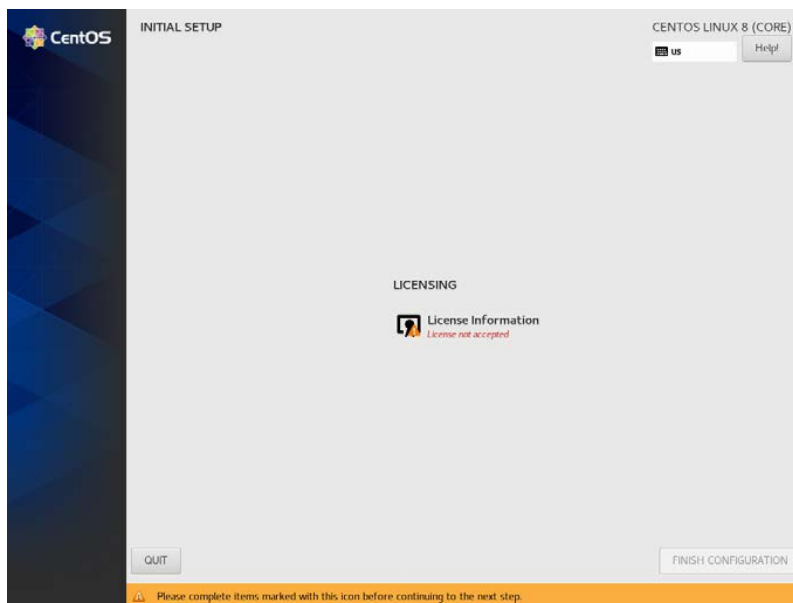
システムを再起動し継続するためインストールDVDを取り除いて右下の Rebootを押下して下さい。

22. システム再起動後に表示される下のgrub画面が確認できるはずです。

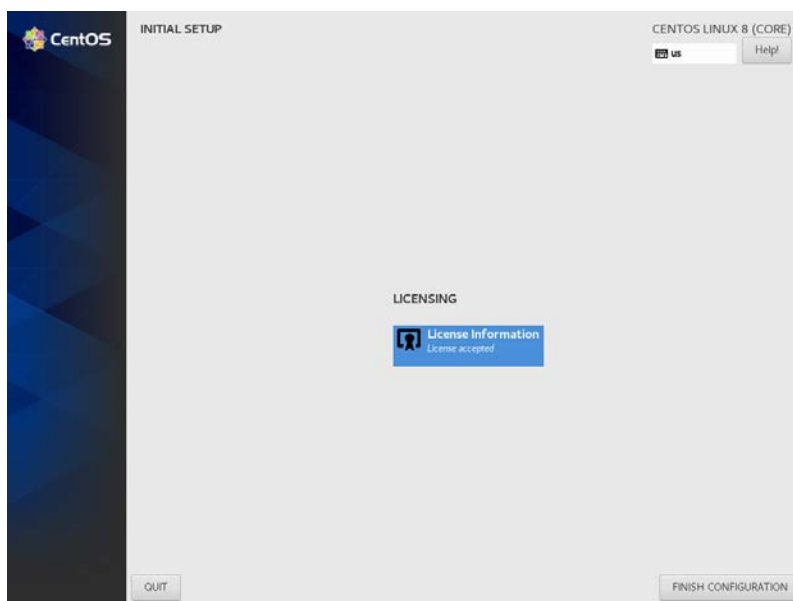


新しくインストールされたシステムを起動するためEnterキーを押下するかgrub画面がタイムアウトとなるのを待ってください。

23. システムがほぼ起動したら、ブート処理を中断し次の画面に示すようなCentOSのライセンス使用許諾に同意することが要求されます：



License Informationアイコンをクリックして下さい。表示された画面にて、画面下部にあるI accept the license agreementチェックボックスをチェックした後、左上のDoneボタンを押下して下さい。次の画面が表示されるはずです：



最後にFinish Configurationボタンを押下するとシステムはグラフィカル・ログイン画面を起動します。rootでログインして下さい。

NOTE

各ユーザーの最初のグラフィカル・ログイン時、システムを使用できるようになる前にローカライズ、ユーザーの作成、外部リソースへの接続等を構成するための様々な画面がユーザーに提示されます。

次いで、ターミナル・ウィンドウを起動するには画面上部のActivitiesメニューをクリックした後に画面左側に現れるターミナル・アイコンをクリックして下さい。

CentOSの導入部のインストールは終了です。CentOSのインストールとアップデートを完了するには次の項へ進んで下さい。

5.1.2 CentOS Updatesのインストール

ラベルがCentOS Updates Version 8.2のディスクをインストールして下さい。これはCentOSよりリリースされRedHawk Linuxに関してConcurrent Real-Timeが認証した最新のアップデートを含んでいます。これらのアップデートはRedHawk Linuxの適切な動作のために重要です。

以下の手順をコンソール上またはrootで実行中のターミナル・ウィンドウで実行して下さい。

1. rootでログインしシステムをシングル・ユーザー・モードへ遷移して下さい：
 - a. システム・プロンプトで**init 1**と入力してください。
 - b. シェルにアクセスするためレスキュー・プロンプトでrootのパスワードを入力してください。
2. 光学メディアが自動でマウントされない場合、適切に光デバイスをマウントするため**mount**コマンドを実行して下さい。

NOTE

NOTE1: 特定のマウント・ポイントが**/run**、**/mnt**、**/media**の下に生成されない可能性があります

その場合、下の様式に一致するファイルを探すことで光学メディア・デバイスに関連付けられたデバイス・ファイルを大抵は特定することが可能です：

```
ls /dev/cd* /dev/dvd*
```

それらのファイルが存在しない場合、**/var/log/messages**のブート・メッセージを調査し光学メディア・デバイスを探して関連する**/dev**ファイルを見つける必要があります。

見つけたら下のようなコマンドでデバイスをマウントすることが可能です。

```
[ -d /media/dvd ] || mkdir -p /media/dvd
mount device-name /media/dvd -o ro
```

*device-name*は見つけた**/dev**ファイル

NOTE2: **/mnt**または**/media**ディレクトリにはデバイスをマウントしないでください。それらのディレクトリのサブディレクトリを使用する必要があります。本アドバイスに従わない場合はインストールが中断する原因となる可能性があります。

3. 光学メディア・デバイスで使用する実際のマウント・ポイントに置き換えて、アップデート・ソフトウェアをインストールするため下のコマンドを実行して下さい：

```
cd /path-to-actual-mount-point
./install-updates
```

NOTE

(Permission Deniedで失敗して) **install-updates** スクリプトが実行できない場合、またはファイル・ブラウザから起動して実行しようとして直ぐに元に戻った場合、光学メディアは**noexec** オプションでマウントされているかもしれません。

(引数無しで) **mount** コマンドを実行しオプションを確認して下さい。**noexec** が表示される場合、以下のように光学メディアを再マウントして下さい：

```
mount -o remount,exec mount-point
```

mount-point は前述の光学メディアのためのマウント・コマンド出力内のディレクトリ名称です。例えば：

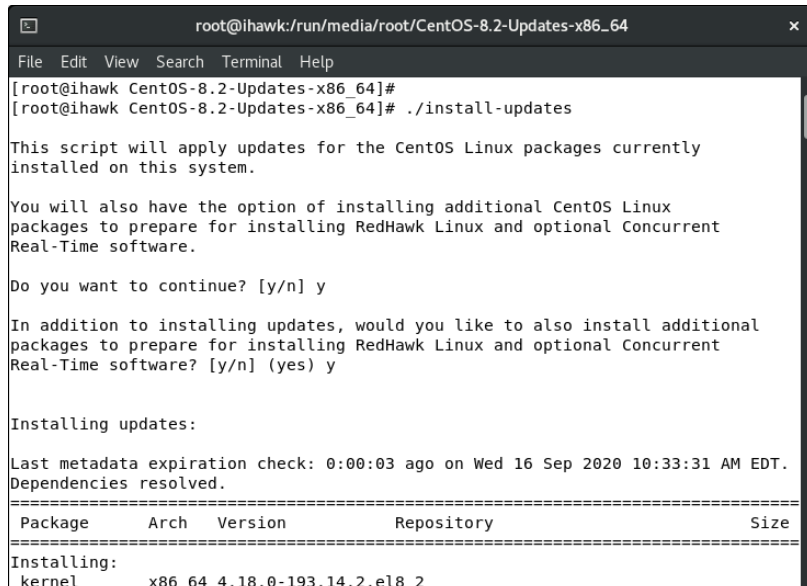
```
> mount | fgrep noexec
/dev/scd0 on /media/CentOS8.2-Updates type iso9660
(ro,noexec)

> mount -o remount,exec /media/CentOS8.2-Updates
```

4. インストール・スクリプトは最初にCentOSパッケージの更新を進めることを確認します。継続するためYと入力しEnterを押下して下さい。

インストール・スクリプトは続いてRedHawkが必要とする追加のCentOSパッケージをインストールするかを尋ねます。Concurrent Real-Time推奨パッケージのアップデート全てをインストールするには単純にEnterを押下することをConcurrent Real-Timeは推奨します。

CentOSオペレーティング・システムはアップデートDVDの中のパッケージから更新されます。本ステップ中はアクションは要求されません。



```
root@ihawk:/run/media/root/CentOS-8.2-Updates-x86_64
File Edit View Search Terminal Help
[root@ihawk CentOS-8.2-Updates-x86_64]#
[root@ihawk CentOS-8.2-Updates-x86_64]# ./install-updates

This script will apply updates for the CentOS Linux packages currently
installed on this system.

You will also have the option of installing additional CentOS Linux
packages to prepare for installing RedHawk Linux and optional Concurrent
Real-Time software.

Do you want to continue? [y/n] y

In addition to installing updates, would you like to also install additional
packages to prepare for installing RedHawk Linux and optional Concurrent
Real-Time software? [y/n] (yes) y

Installing updates:

Last metadata expiration check: 0:00:03 ago on Wed 16 Sep 2020 10:33:31 AM EDT.
Dependencies resolved.
=====
Package      Arch   Version                Repository              Size
=====
Installing:
kernel       x86_64 4.18.0-193.14.2.el8_2
```

NOTE

アップデート中、java.securityファイルの復元の失敗は無視しても差し支えありません。

NOTE

Enterキーを押下した直後の数分間アップデートが停止しているように見える場合、CentOSパッケージ・アップデートが利用可能であることを確認するためにCentOSパッケージの更新チェックサービスがRPMパッケージ・データベースをロックした可能性があります。安全にインストールを継続するためbashシェル・プロンプトで**killall packagekitd**を実行して下さい。

CentOSオペレーティング・システムのアップデートが完了すると、RedHawkで必要となるパッケージがインストールされます。本ステップ中はアクションは要求されません。

```

root@ihawk:/run/media/root/CentOS-8.2-Updates-x86_64
File Edit View Search Terminal Help

Complete!

Determining additional packages to install.

Installing additional packages:

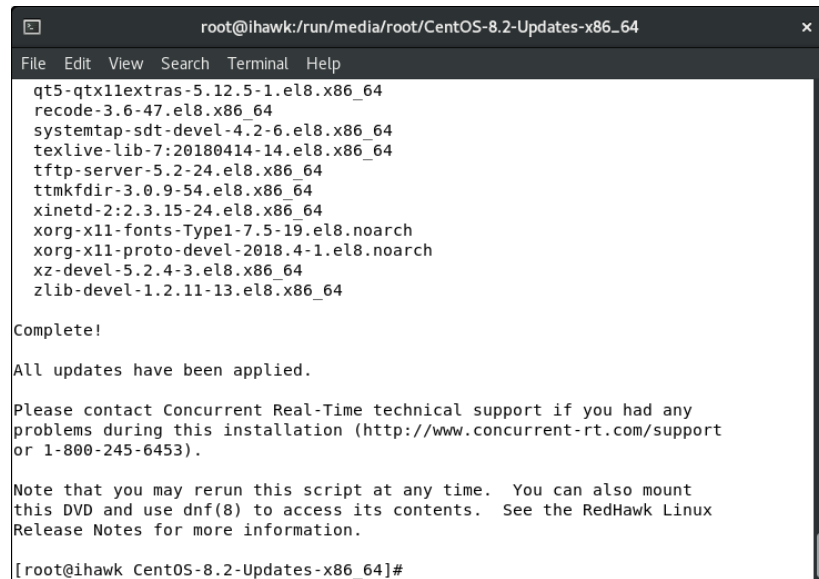
Last metadata expiration check: 0:04:22 ago on Wed 16 Sep 2020 10:33:31 AM EDT.
Package accountsservice-0.6.50-8.el8.x86_64 is already installed.
Package alsa-lib-1.2.1.2-3.el8.x86_64 is already installed.
Package atkmm-2.24.2-6.el8.x86_64 is already installed.
Package atk-2.28.1-1.el8.x86_64 is already installed.
Package audit-libs-3.0-0.17.20191104git1c2f876.el8.x86_64 is already installed.
Package bash-4.4.19-10.el8.x86_64 is already installed.
Package bc-1.07.1-5.el8.x86_64 is already installed.
Package binutils-2.30-73.el8.x86_64 is already installed.
Package cairo-gobject-1.15.12-3.el8.x86_64 is already installed.
Package cairomm-1.12.0-7.el8.x86_64 is already installed.
Package cairo-1.15.12-3.el8.x86_64 is already installed.
Package centos-logos-80.5-2.el8.x86_64 is already installed.
Package chkconfig-1.11-1.el8.x86_64 is already installed.
Package coreutils-8.30-7.el8.2.1.x86_64 is already installed.
Package cpio-2.12-8.el8.x86_64 is already installed.
Package cpp-8.3.1-5.el8.0.2.x86_64 is already installed.

```

NOTE

パッケージ更新中に表示されるメッセージがパッケージのダウンロードが発生していることを示しているように見えますが、アップデートDVDを使用している時は実際のネットワーク・アクセスは実行されません。

5. 下図に示すようにシステムのアップデートが完了すると、システムはいつでもRedHawk Linuxのインストールできる状態になります。



```

root@ihawk:/run/media/root/CentOS-8.2-Updates-x86_64
File Edit View Search Terminal Help
qt5-qt511extras-5.12.5-1.el8.x86_64
recode-3.6-47.el8.x86_64
systemtap-sdt-devel-4.2-6.el8.x86_64
texlive-lib-7:20180414-14.el8.x86_64
tftp-server-5.2-24.el8.x86_64
ttmkfdir-3.0.9-54.el8.x86_64
xinetd-2:2.3.15-24.el8.x86_64
xorg-x11-fonts-Type1-7.5-19.el8.noarch
xorg-x11-proto-devel-2018.4-1.el8.noarch
xz-devel-5.2.4-3.el8.x86_64
zlib-devel-1.2.11-13.el8.x86_64

Complete!

All updates have been applied.

Please contact Concurrent Real-Time technical support if you had any
problems during this installation (http://www.concurrent-rt.com/support
or 1-800-245-6453).

Note that you may rerun this script at any time. You can also mount
this DVD and use dnf(8) to access its contents. See the RedHawk Linux
Release Notes for more information.

[root@ihawk CentOS-8.2-Updates-x86_64]#

```

6. 更新終了時、以下のコマンドを実行して下さい：

```
cd ..
eject
```

NOTE: 1つ以上のデバイスが存在する場合、取り出すためにデバイスを指定する必要があります(例：**eject /dev/sr1**)。

7. ディスクを光学メディア・ドライブから取り出し保管して下さい。
8. システム・プロンプトで「reboot」と入力し新しいCentOSカーネルが起動することを確認して下さい。
9. RedHawk Linuxをインストールするため次項の手順を続けて下さい。

5.2 RedHawk Linuxのインストール

前項でCentOSのインストールが完了した後、RedHawk Linuxをインストールするため以下の手順を実行して下さい：

1. rootでログインしシステムをシングル・ユーザー・モードへ遷移して下さい：
 - a. システム・プロンプトで**init 1**と入力してください。
 - b. シェルにアクセスするためレスキュー・プロンプトでrootのパスワードを入力してください。
2. システムのアーキテクチャに適した「RedHawk Linux Version 8.2」のラベルのディスクを探し、光学メディア・ドライブに挿入して下さい。
3. デバイスが自動でマウントされない場合、適切に光デバイスをマウントするため**mount**コマンドを実行して下さい。

4. 必要であれば光学メディア・デバイスで使用する実際のマウント・ポイントに置き換えて、RedHawk Linuxをインストールするため下のコマンドを実行して下さい：

```
cd /path-to-actual-mount-point
./install-redhawk
```

```
root@ihawk:/run/media/root/RedHawk-8.2-x86_64
File Edit View Search Terminal Help
[root@ihawk RedHawk-8.2-x86_64]# ./install-redhawk

This process will install the RedHawk Linux core files
for RedHawk Linux 8.2 (Taal) on the current system (ihawk).

Do you want to install RedHawk Linux? [y/n] y

-----
Concurrent Real-Time End-User License Agreement (the EULA).

This license should be read before acceptance of its terms. If the terms
are not acceptable then you must reject the license and terminate the
installation process.

A copy of this license may be found in /usr/share/doc/ccur/RedHawk-EULA
after installation.
-----

View, Accept, or Reject the terms of this license? [v/a/r] a

Would you like to install 32-bit compatibility packages? [y/n] (y)

This system does not appear to have an NVIDIA graphics card.
We do not recommend installing RedHawk NVIDIA graphics packages.

Install RedHawk NVIDIA graphics packages anyway? [y/n] (n)
```

インストール・スクリプトは使用許諾書(End User License Agreement)の承認または拒否することを指示します。プロンプトで「v」を押下することで許諾書を見ることが可能です。2つのインストール・オプションが続いて示されます。最初のオプションは32bit互換パッケージのインストールです。既定アクションはインストールです。

次のインストール・オプションはRedHawk NVIDIAグラフィック・パッケージのインストールです。推奨するアクションはNVIDIAグラフィック・カードがシステムで検出されるかどうかによって異なります。検出された場合、既定アクションはインストールするためにyes、そうでなければデフォルトはno、インストールしません。RedHawk NVIDIAパッケージを選択するとNVIDIA CUDAパッケージをインストールするオプションも続いて表示されます。

NOTE

RedHawkのインストール中に表示されるメッセージがパッケージのダウンロードが発生していることを示しているように見えますが、RedHawk DVDを使用している時は実際のネットワーク・アクセスは実行されません。

NOTE

インストール・スクリプトがインストールの終了間際に停止しているように見えるのは正常です。それは必要ないくつかのバックグラウンド操作や割り込まれてはいけないスクリプトを実行しています。

5. 下のメッセージは全てのRedHawkパッケージのインストールが正常終了した時点で表示されます。

```

root@ihawk:/run/media/root/RedHawk-8.0-x86_64
File Edit View Search Terminal Help
Installing      : nuu-2.0.1.beta-1.rhel8.x86_64          1/3
Running scriptlet: ccur-RedHawk-8.0-repo-1-1.noarch      2/3
Installing      : ccur-RedHawk-8.0-repo-1-1.noarch      2/3
Running scriptlet: ccur-RedHawk-8.0-repo-1-1.noarch      2/3
Running scriptlet: ccur-RedHawk-8.0.n-repo-1-1.noarch    3/3
Installing      : ccur-RedHawk-8.0.n-repo-1-1.noarch    3/3
Running scriptlet: ccur-RedHawk-8.0.n-repo-1-1.noarch    3/3
Verifying       : ccur-RedHawk-8.0.n-repo-1-1.noarch    1/3
Verifying       : ccur-RedHawk-8.0-repo-1-1.noarch      2/3
Verifying       : nuu-2.0.1.beta-1.rhel8.x86_64         3/3

Installed:
ccur-RedHawk-8.0.n-repo-1-1.noarch      ccur-RedHawk-8.0-repo-1-1.noarch
nuu-2.0.1.beta-1.rhel8.x86_64

Complete!

The RedHawk Linux installation is complete.

Please contact Concurrent Real-Time technical support if you had any
problems during this installation (http://www.concurrent-rt.com/support
or 1-800-245-6453).

[root@ihawk RedHawk-8.0-x86_64]#

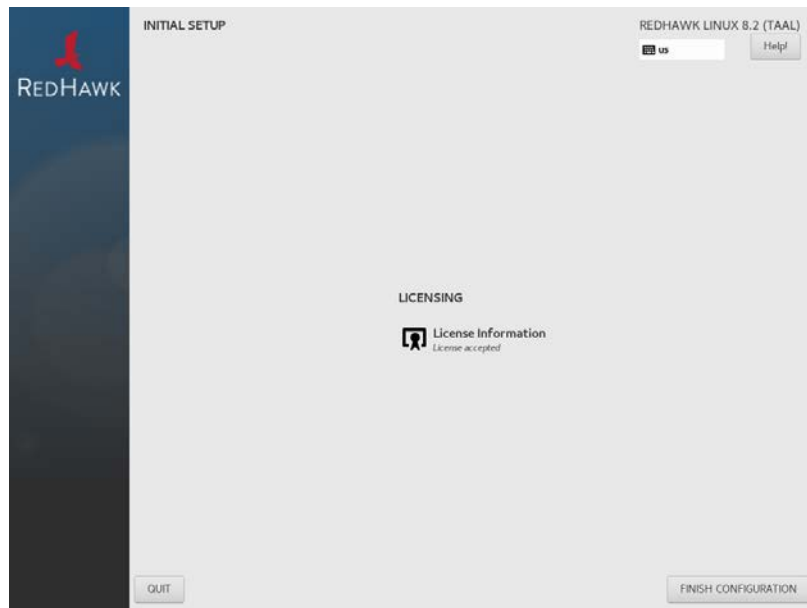
```

6. インストール終了時、以下のコマンドを実行して下さい：


```

cd ..
eject

```
7. ディスクをドライブから取り出し保管して下さい。
8. 新しいRedHawkカーネルを選択するためシステムを再起動し、システムが正しくブートを始めることを確認して下さい。
9. システムがほぼ起動したら、ブート処理が再び中断し次の画面に示すようなRedHawkのライセンス使用許諾に同意するまたは拒否することを要求します：



RedHawkのライセンス使用許諾に同意する場合は単純に**Finish Configuration**ボタンを押下し、グラフィカル・ログイン画面を起動するためシステムを再開して下さい。

NOTE

デスクトップ・アイコンはデフォルトの**Standard (Waylandディスプレイ・サーバー)**ではサポートされていませんが、例えば**Classic (Waylandディスプレイ・サーバー)**などの一部の他のオプションではサポートされています。

他のディスプレイ・サーバーに切り替えるには、単にログ・オフしてログイン画面からユーザー名をクリックして下さい。この時点で**Sign In**ボタンの左にある歯車をクリックしてディスプレイ・サーバーを選んで下さい。

デスクトップ・アイコンをサポートするディスプレイ・サーバー(上記参照)で実行している場合にRedHawkのアイコンを有効にするには右クリックして「**Allow Launching**」を選択する必要があります。

10. RCIMをインストールする場合は次項を続けてください。そうでなければ、**Frequency-Based Scheduler (FBS)**をインストールするためその次の項へ進んでください。

5.3 RCIMのインストール

以下はiHawkシステムのRCIMボードを設定するためのインストール・チェックリストとして役立ちます。iHawkシステムにRCIMが組み込まれていない場合、直ぐに組み込む必要があります。詳細については*Real-Time Clock and Interrupt Module (RCIM) User's Guide*を参照してください。本マニュアルのPDFファイルはデスクトップ上の「Documents」アイコンをクリックすることで閲覧可能です。

5.3.1 ハードウェア・インストール・チェックリスト

1. RCIMを設定する前に外部割込みをRCIMが受けるまたは配信して使用するかどうか、RCIMを実行するモード(61ページの「RCIM接続モード」参照)を決定して下さい。
2. **rpm -q ccur-rcim**コマンドを実行して**ccur-rcim RPM**がインストールされていることを確認して下さい。インストールされていない場合はシステムが通知します。これはRedHawkインストールの標準パッケージです。
3. システムの電源を切り全ての電源コードを取り外して下さい。

NOTE

プリント回路基板の組み込みや取り外す時は静電気除去リストストラップと導電フォーム・パッドの使用をConcurrent Real-Timeは強く推奨します。

4. システムのケースを開けてRCIMを装着するPCIeスロット(RCIM III)またはPCIスロット(RCIM I, RCIM II)を確認して下さい。通常、他のデバイスとの競合が最小またはなしで可能であればIRQ優先度が最高のスロットにRCIMを構成するのが最適です。
5. RCIMを選択したPCIスロットに装着し厳重に固定して下さい。
6. システムがRCIMチェーンの一部の場合、同期ケーブルを必要に応じて取り付けて下さい(詳細についてはマニュアル*Real-Time Clock and Interrupt Module (RCIM) User's Guide*を参照)。
7. GPSモジュール・オプションをお持ちの場合、アンテナ引き込み線を取り付けてアンテナを固定して下さい。アンテナは屋上または空地に設置する必要があります。
8. ケースを閉じて全ての電源コードを再接続して下さい。
9. システムの電源を入れシステムが正しく起動することを確認して下さい。設定オプションはRCIMのガイドを参照して下さい。

5.3.2 RCIMの動作の確認

1. RCIMが動作していることを確認するには、以下を実行して下さい：

```
cat /proc/driver/rcim/status
```

次に示すような出力を確認できるはずです：

```
RCIM-III board 0 is at revision 1 eeprom 2.0.
RCIM firmware version 11
This is a standalone (isolated) rcim.
```

Has IRQ 59 and major number 243
Board options: none

NOTE

RCIMはRCIM-I, RCIM-II, RCIM-IIIのいずれかで、リビジョン、
eeprom、IRQは異なる可能性があります。

- 現在のRCIMの構成を表示するには以下のコマンドを実行して下さい：

```
cat /proc/driver/rcim/config
```

下のような出力が見れるはずです：

```
h/Not_Configured, sync/ptr, clock
pig0|out0, pig1|out1, pig2|out2, pig3|out3, pig4|out4, pig5|out5,
pig6|out6, pig7|out7, pig8|out8, pig9|out9, pig10|out10, pig11|out11,
none|di0/f, none|di1/f, none|di2/f, none|di3/f, none|di4/f, none|di5/f,
none|di6/f, none|di7/f, none|di8/f, none|di9/f, none|di10/f, none|di11/f,
eti0/f, eti1/f, eti2/f, eti3/f, eti4/f, eti5/f,
eti6/f, eti7/f, eti8/f, eti9/f, eti10/f, eti11/f,
```

5.3.3 GPSモジュール用NTP Updatesのインストール

オプションのGPSモジュールが装備されたRCIMモデルを取り付けた場合、それを利用するには**ccur-ntp** RPMが必要となります。GPSモジュール付きRCIMボードを持っていない場合は**5.4**項へスキップして下さい。

- ccur-ntp** RPMはConcurrent Real-TimeのSoftware Repositoryシステム経由で入手可能で、それはお手持ちのシステムに含まれている「RedHawk NTP Version 8.2」製品媒体にも含まれています。以下の手順で本RPMのインストールを実行して下さい：
 - chronyd(8)**サービスを無効にして下さい：


```
# systemctl stop chronyd
# systemctl disable chronyd
```
 - 「RedHawk NTP Version 8.2」製品媒体をマウントし**cd**でマウントしたディレクトリへ移動、または73ページの**10.2.2**項で説明されているようにConcurrent Real-TimeのWebサイトから**ccur-ntp**のRPMをダウンロードして下さい。
 - 次のコマンドでRPMをインストールして下さい：


```
# rpm -Uvh ccur-ntp*.rpm
```
 - ntpd**デーモンを有効にして下さい：


```
# systemctl enable ntpd
```
 - 変更を有効にするためシステムを再起動して下さい：


```
# reboot
```

NOTE

以下のエラーに遭遇した場合、**chronyd**サービスが停止しており**ntpd**が実行中であること、および対応する**/dev/rcim_uart**デバイス・ファイルが**ntp**に所有されており全ユーザーが読み取り可能かつ**ntp**が書き込み可能(644アクセス許可)であることを確認して下さい。

```
ntpq: read: Connection refused
```

2. インストールが完了した後は、ntpを構成する手順について*Real-Time Clock and Interrupt Module (RCIM) User's Guide*を参照して下さい。

5.4 Frequency-Based Scheduler(FBS)のインストール

FBSはRedHawk Linuxのオプション・パッケージです。FBSを使用することになる場合、この時点で以下の手順を実行してインストールして下さい：

1. RedHawk Linux Version 8.2が実行中であれば、rootでログインシングル・ユーザー・モードへ遷移して下さい。
2. システムのアーキテクチャに適した「RedHawk FBS Version 8.2」のラベルのディスクを探し、光学メディア・ドライブに挿入して下さい。
3. 光学メディア・ドライブが自動でマウントされない場合、**mount**コマンドを実行して下さい。実行例：

```
mount /media/dvd
```

4. インストールするには、以下のコマンドを実行して下さい：

```
cd /path-to-actual-mount-point
./install-fbs
```

インストール・スクリプトが完了するまで画面上の指示に従って下さい。

5. インストールが完了したら、以下のコマンドを実行して下さい：

```
cd ..
eject
```

6. ディスクを光学メディア・ドライブから取り出し保管して下さい。
7. シングル・ユーザー・モードから抜け出します(Ctrl-D)。

5.5 追加のRedHawk製品のインストール

追加のRedHawk製品をインストールする予定がある場合、現時点でそうして下さい。インストール手順に関する製品の書類を参照して下さい。

5.6 ディスクからRedHawk Updatesのインストール

「RedHawk Update Disk」のラベルのディスクはRedHawkおよび製品のアップデートを含んでいます。RedHawk Updatesディスクが提供されている場合、現時点でインストールして下さい。

1. システムがマルチ・ユーザー・モードであることを確認して下さい。
2. システムのアーキテクチャに適した「RedHawk Update Disk」のラベルのディスクを探し、ドライブに挿入して下さい。
3. ディスク・ドライブが自動でマウントされない場合、**mount**コマンドを実行して下さい。実行例：

```
mount /media/dvd
```

4. ディスクに含まれるRedHawk Updatesをインストールするには以下のコマンドを実行して下さい：

```
cd /path-to-actual-mount-point  
./install-updates
```

導入が終了したら、Concurrent Real-TimeのNetwork Update Utility (NUU)のメイン・ウィンドウを表示し、RedHawkのインストールを満たす製品のアップデートをリストアップします。お手持ちのConcurrent Real-Time製品のインストール状況に応じてNUU Mainウィンドウは古くなったソフトウェア・モジュールを表示します。

任意のモジュールをインストールする前にNUUアップデートを単独で確認して下さい。他のアップデートを適用する前にNUUアップデートを実行してNUUを再開して下さい。

NOTE

継続する前に外部のCentOSリポジトリ (Base, Updates, Contrib)を無効にする必要があります。それらのリポジトリを無効にするにはRepositoriesメニュー内のEdit Configurationを選択して下さい。

NUUが最新である場合、リストアップされた全ての製品のアップデートをインストールするためNUUメイン・ウィンドウからSet Update of All Out-of-Dateボタンをクリックし、続いてApply Actionsボタンをクリックして下さい。

5. インストールが完了したら、以下のコマンドを実行して下さい：


```
cd ..  
eject
```
6. ディスクを光学メディア・ドライブから取り出し保管して下さい。
7. さらにアップデート・ディスクがある場合、全アップデートをインストールするためこれらの手順を繰り返して下さい。
8. 更新されたRedHawkカーネル選んで再起動し正常にシステムが起動することを確認して下さい。
9. 次項で説明しているRedHawk UpdatesのWebサイトを介して利用可能な追加のRedHawkアップデートを確認して下さい。

5.7 WebサイトからRedHawk Updatesのインストール

1. (お手持ちの「RedHawk Update Disk」ディスクに含まれていない)追加のアップデートが公開されているかもしれません。それらは直ぐにダウンロードしてインストールすることが可能です。詳細については72ページの「ソフトウェアのアップデート」を参照して下さい。
2. 完了後または利用可能なアップデートがない場合、新しいRedHawkカーネルを選んでシステムを再起動し正常にシステムが起動することを確認して下さい。

6.0. アップグレード手順

Version 8.0からVersion 8.2にアップグレードする場合のみここで提供されるアップグレード手順を利用して下さい。

RedHawk 8.2のシステムを生成または再生成、初期のVersion 7.Xもしくはそれ以前のシステムの移行、32-bitから64-bitにシステムを転向する場合、14ページの「インストール手順」のステップに従って下さい。

NOTE: 独自のRed Hatソフトウェアを提供するユーザーを支援するためのリソースは**Concurrent Real-Time Software Documentation Library**で入手可能です：
<http://redhawk.concurrent-rt.com/docs/>
対応するRedHawk Linux Releaseの下にある「Installing on RHEL」のラベルのリンクを探して下さい。

ソフトウェアをアップグレードする前に以下の点を再確認して下さい：

- 実際にアップグレード実行する前にインストール担当者は最初に手順全体を一読することを推奨します。
- 実行中のアプリケーションが破損する可能性を防ぐにはソフトウェアのインストールや更新の実行はシングル・ユーザー・モードで行う事を強く推奨します。
- 利用可能なアップグレード全てをインストールして下さい。全て適切なバージョン・レベルのRedHawk Linuxソフトウェアがインストールされていない限り、Concurrent Real-Timeによる品質要求が行われることはありません。
- 使用中のメディアは何度もアクセスされるので、別のメディアをインストールすることを指示されるまではインストール中はドライブ内に入ったままにする必要があります。
- アップグレイに先立ち、マシン内に残された可能性のあるいずれのフロッピー・メディアも取り除いてください。
- RedHawk Linux Version 8.2へアップグレードする時はCentOSカーネルは実行中である必要があります。

6.1 アップグレードの事前手順

- アップグレード手順を開始する前に上書きによりファイルやファイル・システムが破壊され復旧不可能となることを回避するよう配慮する必要があります。重要なファイル全てを特定し、安全な位置、可能であればアップグレードを実行するシステムとは別のシステムにバックアップして下さい。最大限の安全のため、アップグレード処理に誤って上書きさせたくない全てのディスクを切断することを推奨します。
- 複数のCentOS環境を持つシステムでは、アップグレード処理中にインストーラーからの質問に正しく答えられるように全ての適切なマウント・ポイントとパーティションを確認して下さい。

アップグレードするrootファイル・システムを含むパーティションを識別するには、アップグレードする装置をランレベル1で起動しmountコマンドを実行して下さい。実行例：

```
[root@ihawk ~]$ mount | grep 'on / type'
/dev/sda2 on / type ext3 (rw)
```

本例では、このCentOSがインストールされたrootパーティションは/dev/sda2です。

アップグレードを継続する前にいかなる相違も解決して下さい。

- grub、BIOS、オペレーティング・システムが複数のドライブとパーティションを正しく識別するのに苦労するのを防ぐには、インストールまたはアップグレードの前にシステムにドライブを追加または削除するのは避けて下さい。
- アップグレード後にシステムが再起動しない場合、61ページの「Linux Rescueの利用方法」項を参照して下さい。

6.2 RedHawkアップグレードの事前手順

システムをRedHawk 8.0からRedHawk 8.2へアップグレードするのは全く容易な処理ですが、アップグレードを開始する前にいくつか手動の手順を実行する必要があります。

NOTE

RedHawk 8.2は以前のRedHawkのバージョンとは異なり、アップグレードを実行するためにオリジナルのCentOS Enterprise Linux 8.2のインストール・ディスクの使用は要求されません。

システムをアップグレードするには次の手順に従い、*root*ユーザーとして全てのコマンドを実行して下さい。

1. NUUが混乱する可能性があるので、RedHawk 8.2では不要になるいくつかのCentOSおよびRedHawk DNFレポジトリ・ファイルを移動して下さい：

```
# mkdir /etc/yum.repos.old
# cd /etc/yum.repos.d
# mv *redhawk*8.* /etc/yum.repos.old
```

アップグレードが正常に終了した後はこれらのリポジトリ・ファイルはRedHawk 8.2では使用できなくなるので安全に/etc/yum.repos.oldディレクトリを削除することが可能となることに留意して下さい。

2. サービス・マネージャー**systemd(1)**を更新して下さい。更新手順はシステムがインターネットにアクセスできるかどうかによって異なることに注意して下さい。

アップグレードするシステムがインターネットにアクセスできる場合、次のコマンド実行し次の番号の付いた指示に進んで下さい。

```
# dnf update systemd
```

システムがインターネットにアクセスできない場合、次の手順に従って下さい：

- a. CentOS 8.2 Updatesメディアを挿入してパス/run/media/root/CentOS-8.2-Updates-x86_64の下に自動マウントされたことを確認して下さい。マウントされたところを確認するには**mount(8)**コマンドを利用して下さい。

異なるパスの下にマウントされている場合(rootでデスクトップにログインしていない時に発生)、リポジトリにサポートされるパスの下にマウントするため次の手順に従って下さい：

```
# umount /dev/cdrom
# mkdir -p /run/media/root/CentOS-8.2-Updates-x86_64
# mount /dev/cdrom \
/run/media/root/CentOS-8.2-Updates-x86_64
```

- b. メディアがマウントされたら、システムリポジトリ・ファイルを保存しCD内のリポジトリ・ファイルを/etc/yum.repos.dディレクトリにコピーして下さい：

```
# cd /etc/yum.repos.d
# mv ./CentOS-Updates-Media.repo \
/etc/yum.repos.old
# cd /run/media/root/CentOS-8.2-Updates-x86_64
# cp ./CentOS-Updates-Media.repo \
/etc/yum.repos.d
```

- c. systemdサービス・マネージャーをCentOS 8.2 Updatesメディアから更新して下さい：

```
# dnf --disablerepo='*' \
--enablerepo=centos-8.2-updates-media-BaseOS \
update systemd
```

3. システム・コンソールがNVIDIAグラフィック・カードを使用している場合、CentOSカーネルのnouveauドライバーと競合しないようにXサーバーのファイルxorg.confを改名する必要があります：

```
# mv -f /etc/X11/xorg.conf /etc/X11/xorg.conf.old
```

システムがRedHawk 8.2へアップグレードされたら新しいxorg.confファイルが生成されます。以前手動でxorg.confファイルを変更していた場合、アップグレード完了後に上記で保存したバージョンを復元した方が良いでしょう。

4. システムからnuuパッケージを削除して下さい：

```
# rpm -e nuu
```

5. blscfg -dコマンドを使ってデフォルトでCentOSカーネルを起動するように構成しシステムを再起動して下さい。CentOSカーネルのID番号を見るために最初はオプションなしでblscfgコマンドを呼び出して下さい。詳細についてはblscfg(1)のmanページを参照して下さい。

```
# blscfg
# blscfg -d <CentOS-id-#>
# reboot
```

6.3 RedHawk 8.2へRedHawkをアップグレード

前項でアップグレードの事前手順が完了したら、残りのアップグレードの手順はベースのCentOSがインストールされた後に続行する全インストールと全く同じとなります。

31ページの「CentOS Updatesのインストール」項から開始し41ページの「WebサイトからRedHawk Updatesのインストール」項まで継続して全インストール手順を進めて下さい。これらの手順を終えるとアップグレードが完了します。

NOTE

既存の8.0のシステムにCentOS 8.2 Updatesをインストールすると処理中に警告が出ますが、これらの警告は無視しても安全です。

7.0. NVIDIAグラフィック構成

統合NVIDIA Linux Display Driver (version 450.57)はRedHawk Linuxインストールに含まれており全てのブレイルトおよびカスタムRedHawk Linuxカーネルに自動的に構築されます。RedHawkのインストーラはシステムに存在するビデオ・アダプターの種類とモデルを調査し、1つ以上のNVIDIAビデオ・カードの存在を検出した時に統合された**ccur-nvidia-glx rpm**のインストールを推奨します。

NVIDIAドライバーの互換性に関する詳細は**7.1 サポート済みNVIDIA GPU**および**7.2 マルチNVIDIAビデオ・カードの留意事項**を参照して下さい。

表示設定に関する基本的なインストールが完了した後、最終的な調整のために生成された**/etc/X11/xorg.conf**を編集することは可能です。

7.1 サポート済みNVIDIA GPU

お手持ちのシステムに**ccur-nvidia-glx rpm**がインストールされた場合、下記ファイルの「Appendix A」で450.57ドライバーがサポートする全てのNVIDIA GPUのリストを見ることが可能です。

/usr/share/doc/ccur-nvidia-glx-450-57/README.txt

あるいは、以下のNVIDIAのWebサイトで450.57ドライバーがサポートするGPUのリストを調べることが可能です：

<http://www.nvidia.com>

お手持ちのNVIDIA GPUが450.57ドライバーでサポートされていない場合、次のいずれかを行う必要があることに注意して下さい：

- システム内にある古いNVIDIAカードを450.57ドライバーでサポートされる新しいNVIDIAカードに交換して下さい
- 上述のNVIDIAのWebサイトへ行きお手持ちのNVIDIAカードをサポートするレガシーNVIDIAドライバーをダウンロードし、ドライバーのWebページに記載されているインストール指示に従って下さい

NOTE

RedHawkインストーラーで提供されるNVIDIAドライバーはリアルタイム環境のシールドCPU上でジッターを減らすために改良されています。従って、直接NVIDIA のWebサイトから古いNVIDIAドライバーをダウンロードして使用することを選択する場合、グラフィック動作中にシールドCPU上の障害を監視したほうが良いかもしれません。

7.2 マルチNVIDIAビデオ・カードの留意事項

統合450.57ドライバーとレガシーNVIDIA Linuxディスプレイ・ドライバーを同時に使用してはいけないことに注意して下さい。

レガシーのみおよび統合のみのNVIDIAビデオ・カードが混じったシステムを所有する場合、どの時点においても1枚のカード(レガシーか統合)だけが使用することが可能です。

使用する予定のカードが干渉しないように使用していないレガシーまたは統合ビデオ・カードを物理的に取り外す事を強く推奨します。そうしないとシステムまたはX11セッションがロックする可能性があります。

ここで説明したようなビデオ・カードの混じったシステムを所有している場合、レガシーNVIDIAビデオ・カードを統合ビデオ・カードへアップグレードし、ディスプレイ・ドライバとして統合450.57ドライバを使用することを推奨します。

7.3 ディスプレイ構成

ディスプレイは1つ以上の制御用キーボードとマウスと共に単独のモニタとして、または1つ以上の制御用キーボードとマウスと共に複数のモニタとして一緒に構成することが可能です。

画面は任意の方法で互いの左、右、上、下に構成することが可能です。どのように画面が動作し作用するのかの違いを本項で説明します。

複数画面構成を生成するための**nvidia-settings**ユーティリティを使用して下さい。**7.5 nvidia-settingsの利用**の項を参照して下さい。

7.3.1 Single

Singleモードは1つのモニタ上に1つのデスクトップとして表示される1つのX画面です。

1つのNVIDIA表示を生成するための**nvidia-xconfig**ユーティリティを使用して下さい。**7.4 nvidia-xconfigの利用**の項を参照して下さい。

7.3.2 Xinerama

Xineramaモードは複数のモニタにまたがる1つのデスクトップとして表示される複数のX画面を有効にします。本モードは以下の特徴があります：

- 各画面に個別のX画面が使用されます。
- マウスは画面間を自由に移動します。
- ウィンドウを最大化した場合、1つの画面が埋まります。
- オブジェクトをある画面から他へドラッグすることが可能です。
- 本モードはXに対し少し余分なオーバーヘッドが掛かります。

XineramaはXサーバーの画面のレイアウトおよびサーバー・フラグの設定(“Xinerama” “1”)を記述するには**xorg.conf**への登録が必要となります。

XineramaはXサーバーにより実行されNVIDIAの使用は要求されませんが、NVIDIAおよび**nvidia-settings**ユーティリティに基づく構成のみを本書で扱います。

7.3.3 MultiDesktop

MultiDesktopモードは各モニタに独立したデスクトップとして表示される複数のX画面を有効にします。本モードは以下の特徴があります：

- 各画面に個別のX画面が使用されます。
- マウスは画面間を自由に移動します。
- ウィンドウを最大化した場合、1つの画面が埋まります。

- ・ オブジェクトをある画面から他へドラッグすることは出来ません。
- ・ 本モードはXに対し少し余分なオーバーヘッドが掛かります。

これはXサーバーの画面のレイアウトおよびサーバー・フラグの設定(“Xinerama” “0”、またはXineramaサーバー・フラグの省略)を記述するには**xorg.conf**への登録が必要となります。

MultiDesktopはXサーバーで実行されNVIDIAの使用を必要としませんが、NVIDIAおよび**nvidia-settings**ユーティリティに基づく構成のみを本書で扱います。

7.3.4 Twinview

Twinviewモードは2つのモニタにまたがる1つのデスクトップを表示または出力のクローンを作り各モニタに複製されたデスクトップを表示することを可能にします。本モードは以下の特徴があります：

- ・ マウスは画面間を自由に移動します。
- ・ ウィンドウを最大化した場合、以下を除いて両画面全体に広がります：
 - Xineramaの動作をエミュレートする特有のフラグを設定
 - クローン・モードで実行
- ・ クローン・モードでは全く同じイメージを画面に表示します。
- ・ クローン・モードで実行していなければオブジェクトをある画面から他へドラッグすることが可能です。
- ・ TwinviewモードはXに対し余分なオーバーヘッドは掛かりません。

NVIDIAドライバはXサーバーから複数の表示デバイスに関する全ての情報を隠し、Xが関係している限り1つのX画面だけが存在します。

全ての表示デバイスは1つのフレーム・バッファで共有します。従って、1つの画面上にある全ての機能(例えば、Accelerated OpenGL)はTwinviewで利用可能です。

Twinviewは複数のヘッドを持つ単一GPUでのみ動作します。独立したカードもしくは異なるバスIDを持つ(Xineramaが動作するような)ヘッドとの間では動作しません。

「Twinview」と「metamodes」オプションを**xorg.conf**のScreenセクションに設定する必要があります。

Twinviewに関する詳細な解説については**/usr/share/doc/ccur-nvidia-glx-450-57/README.txt**を参照して下さい。

7.3.5 Twinview-Xinerama

本モードは3つ以上のモニタ上の1つのデスクトップとしてTwinview画面を加えるために複数のX画面を有効にします。

「Twinview」と「metamodes」オプションを**xorg.conf**のScreenセクションのサポートする各デバイスに設定する必要があります。

これはXサーバーの画面のレイアウトおよびサーバー・フラグの設定(“Xinerama” “1”)を記述するには**xorg.conf**への登録も必要となります。

XへのXineramaサーバー・フラグの定義はXineramaをエミュレートするためTwinview画面の能力を無効にします。

Twinview画面でウィンドウを最大化した場合、クローン・モードでなければTwinview画面の両ディスプレイ全体に広がります。

非Twinview画面でウィンドウを最大化した場合、その画面が埋まります。

7.3.6 Twinview-MultiDesktop

本モードは3つ以上のモニタ上の独立したデスクトップとしてTwinview画面を加えるために複数のX画面を有効にします。

「Twinview」と「metamodes」オプションを**xorg.conf**のScreenセクションのサポートする各デバイスに設定する必要があります。

これはXサーバーの画面のレイアウトおよびサーバー・フラグの設定(“Xinerama” “0”、またはXineramaサーバー・フラグの省略)を記述するには**xorg.conf**への登録も必要となります。

XへのXineramaサーバー・フラグの定義はXineramaをエミュレートするためTwinview画面の能力を無効にします。

Twinview画面でウィンドウを最大化した場合、クローン・モードでなければTwinview画面の両ディスプレイ全体に広がります。

非Twinview画面でウィンドウを最大化した場合、その画面が埋まります。

7.4 nvidia-xconfigの利用

nvidiaドライバーを使うシステムを使用する前に**nvidia-xconfig**ユーティリティを使い**/etc/X11/xorg.conf**を生成する必要があります。

nvidia-xconfigユーティリティは削除したくなるかもしれない必要以上のエントリを生成します。参考のために7.6項の**xorg.conf**ファイルの例を参照して下さい。

ファイルを生成するには本手順を正確に従って下さい：

1. 7.0～7.3.項を読み、必要な操作を終えて下さい。
2. ランレベル3で再起動して下さい。
3. **/etc/X11/xorg.conf**を**/etc/X11/xorg.conf.orig**へ変更して下さい：

```
mv -i /etc/X11/xorg.conf /etc/X11/xorg.conf.orig
```
4. **nvidia-xconfig**ユーティリティ(**/usr/bin/nvidia-xconfig**)を実行して下さい：

```
nvidia-xconfig
```
5. ランレベル5で再起動して下さい。

nvidia-xconfigの使用に関する詳細については**nvidia-xconfig(1)**のmanページを参照して下さい。

7.5 nvidia-settingsの利用

nvidia-settingsユーティリティは7.3項で説明したいずれのマルチディスプレイ構成を設定するために使用、および単一画面の設定を調整するために推奨する手法です。

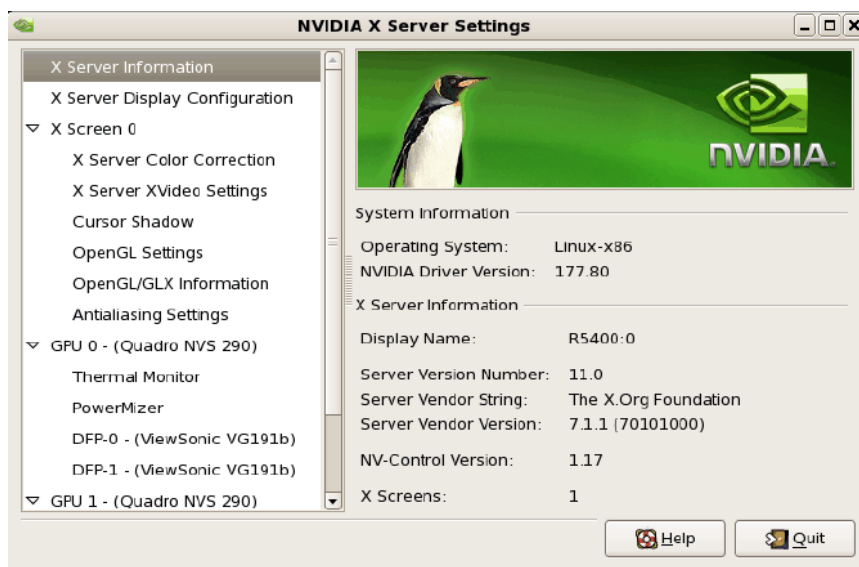
nvidia-settingsを使用する前に7.4項で説明した**nvidia-xconfig**の手順を終えて下さい。そうしないと性能が不足または不安定をもたらす可能性があります。

nvidia-settingsの使用に関する詳細については**nvidia-settings(1)**のmanページを参照して下さい。

1. **nvidia-settings**ユーティリティを開始するには次のコマンドを発行して下さい :

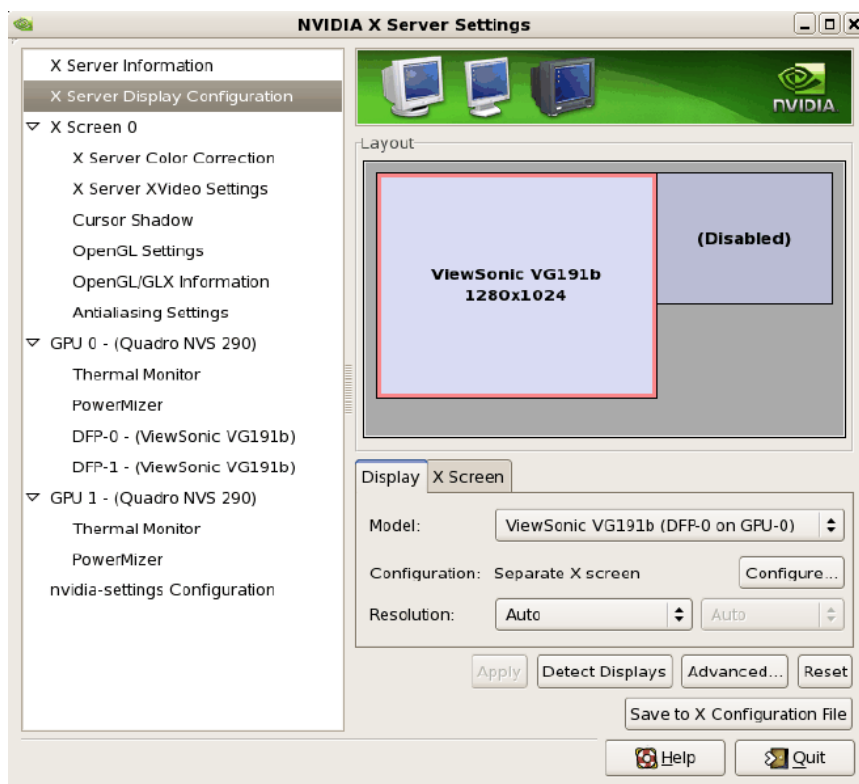
nvidia-settings

GUIが起動します :



ここでは左側にあるオプションのリストで示されているように「X Server Information」を表示していることが分かります。

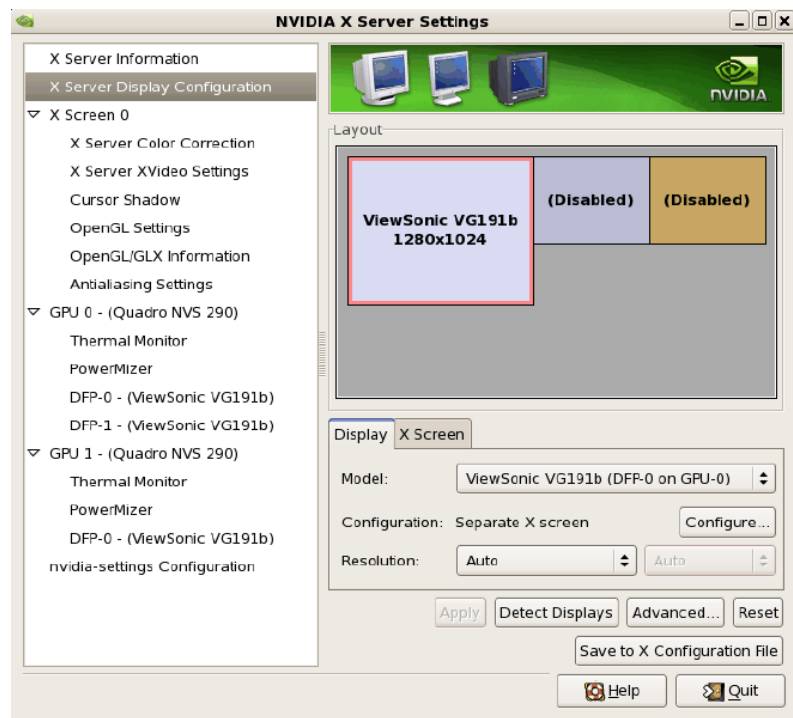
2. 新しい「X Server Display Configuration」を生成するには下で示すように左側のリストからオプションを選択して下さい :



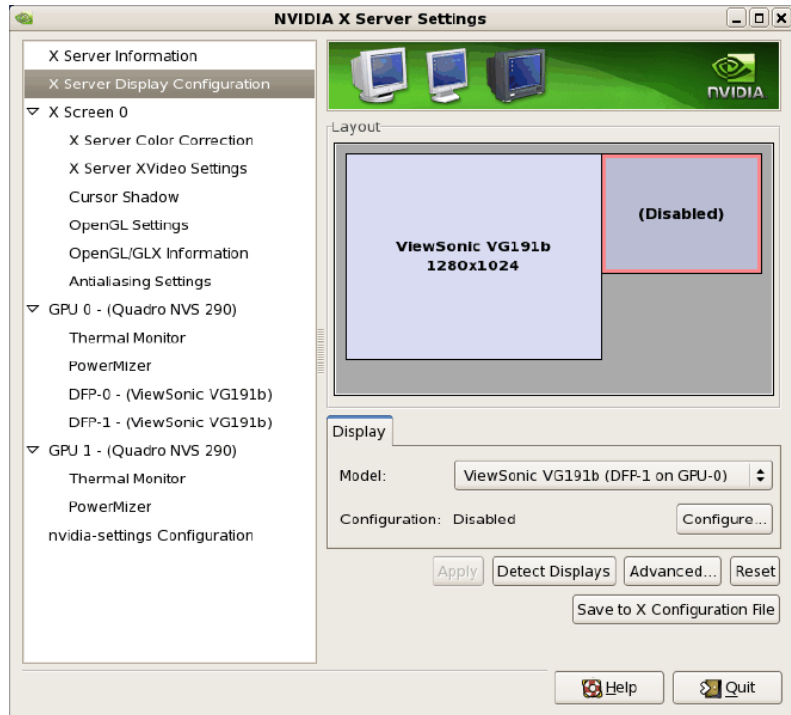
Layoutウィンドウ内では、検出または設定された数の画面の図形が見えます。大きな四角形は**nvidia-xconfig**により既に設定されたプライマリ画面であることを理解して下さい。右側の小さな四角形(Disabled)はまだ設定されていない画面です。

Layoutウィンドウ内に表示されていない他に接続された画面がある場合は**Detect Displays**ボタンをクリックして下さい。

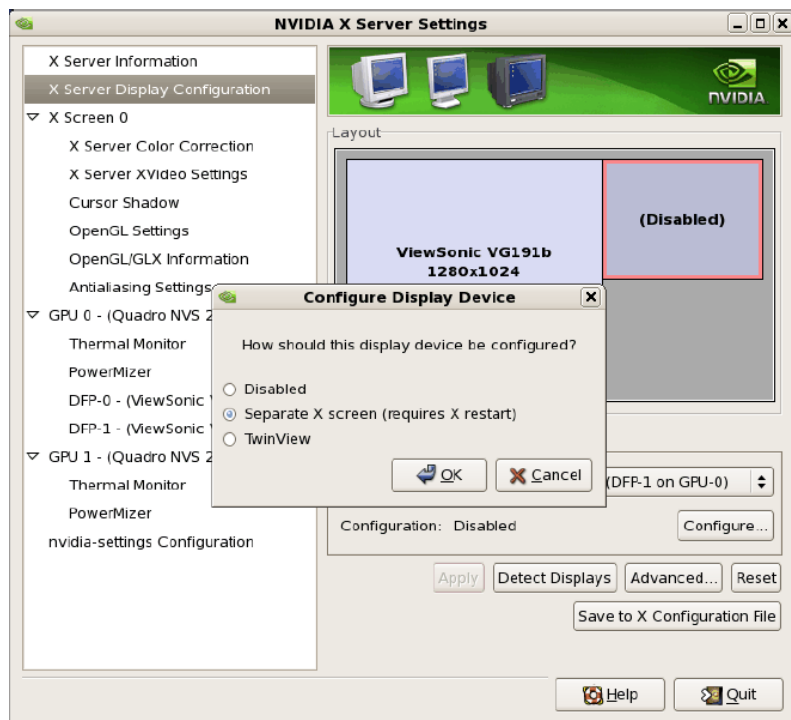
3番目のモニタが検出された場合にLayoutウィンドウは以下ようになります：



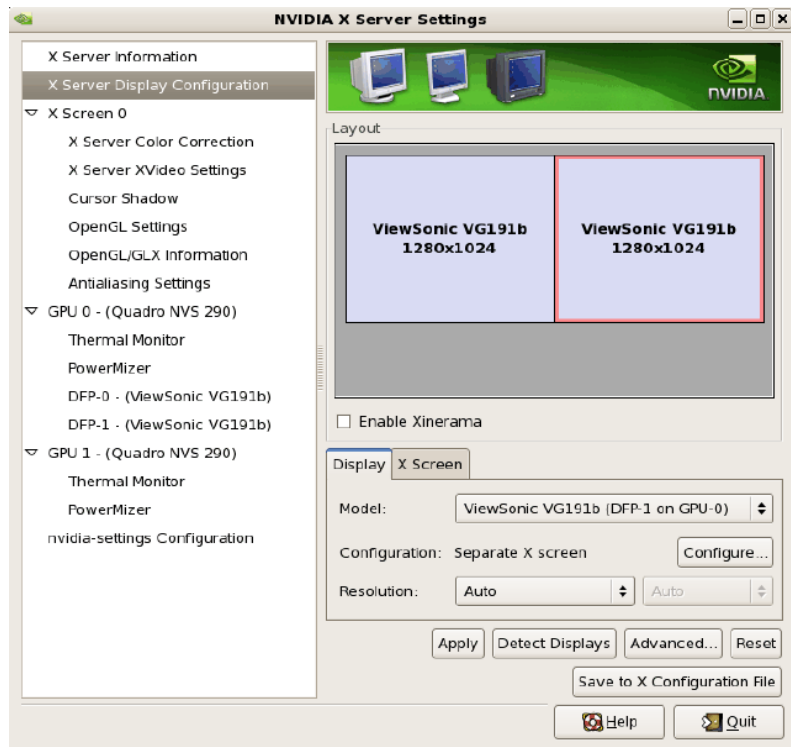
3. MultiDesktopとして2つの検出された画面を構成するにはLayoutウィンドウ内の2番目の画面をクリックで選択します。四角を囲む赤い輪郭線により構成のために2番目のモニタが選択されていることを見るができます：



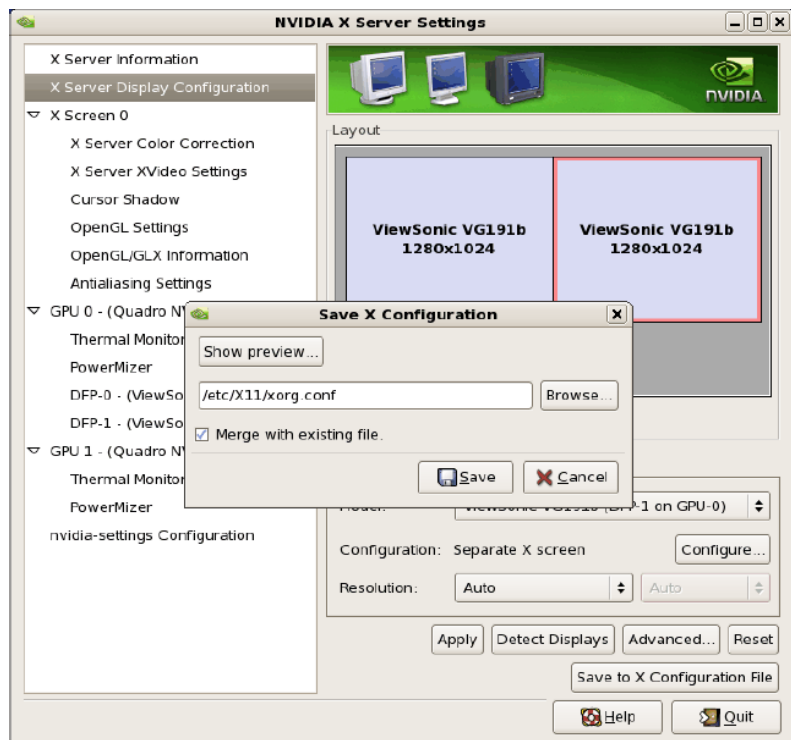
4. Layoutウィンドウの下でのConfigureボタンをクリックし「Separate X screen」オプションを選択した後にOKをクリックして下さい：



5. Xineramaを有効にしたい場合は現時点でLayoutウィンドウの下「Enable Xinerama」チェックボックスを選択することで可能となります：

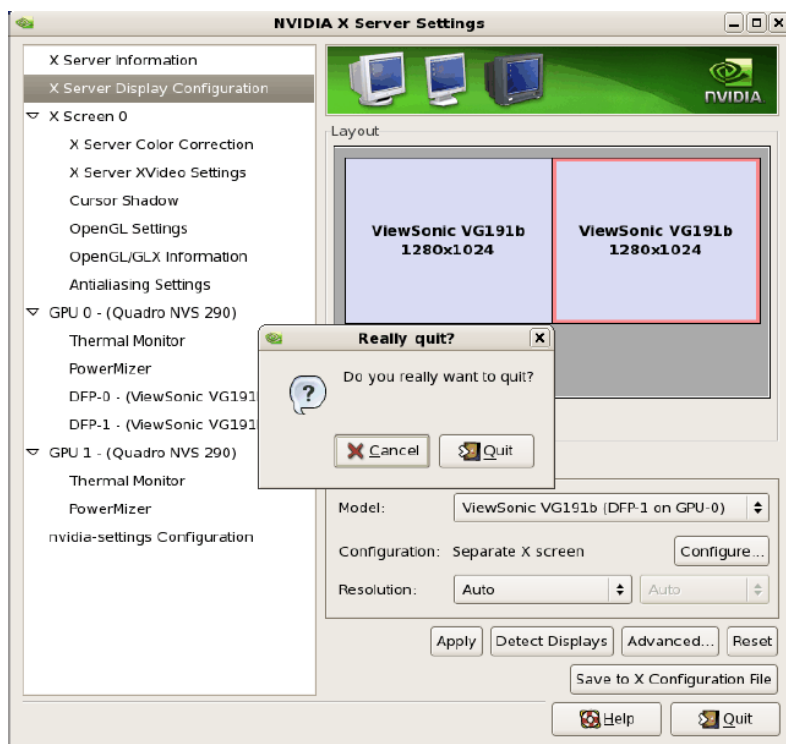


6. **xorg.conf**へ構成を保存するにはGUIのボタンの近くにあるSave to X Configuration Fileボタンをクリックして下さい：



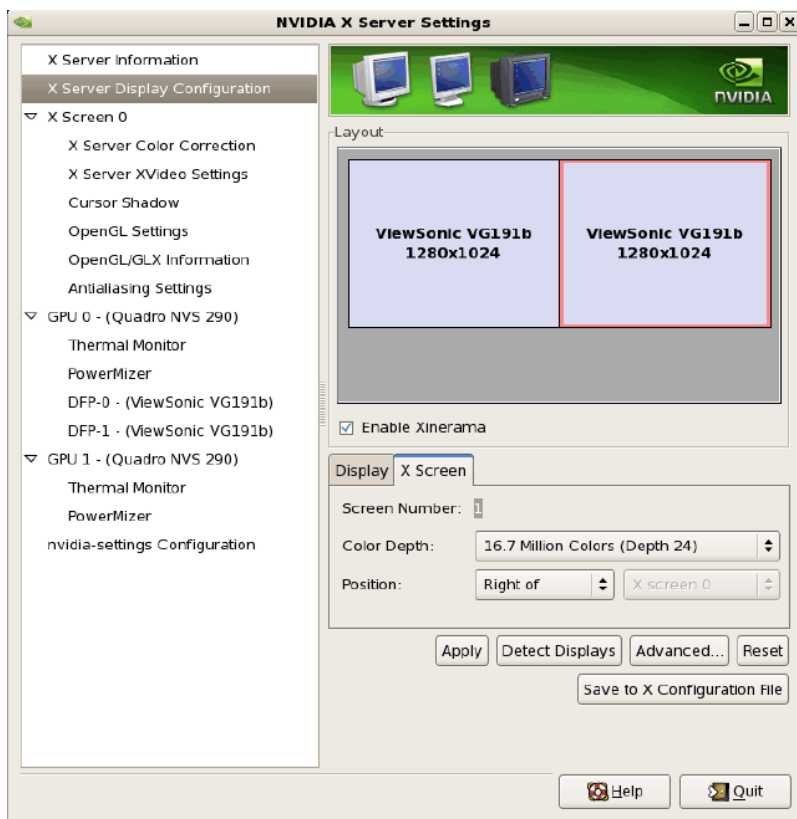
続いて上に示すようにSave X Configurationダイアログ・ボックスのSaveをクリックして下さい(常にMerge with existing fileはチェックしたまま)。

- 新しい**xorg.conf**を保存した後、**nvidia-settings**を終了するためQuitをクリックして下さい：

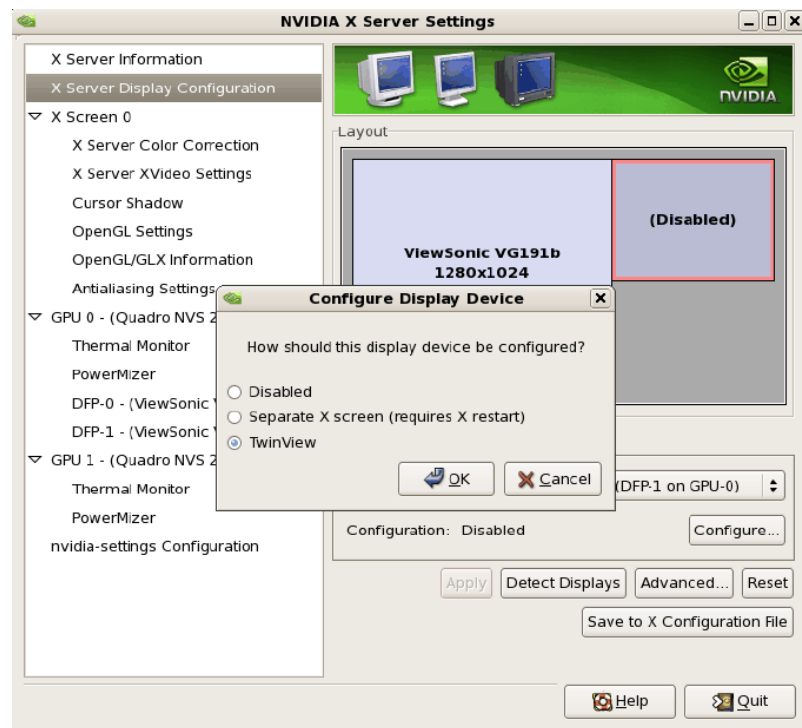


- ランレベル5で再起動して下さい。2つのX画面が表示されているはずです。構成を更に調べるまたは変更するため**nvidia-settings**を再起動して下さい。

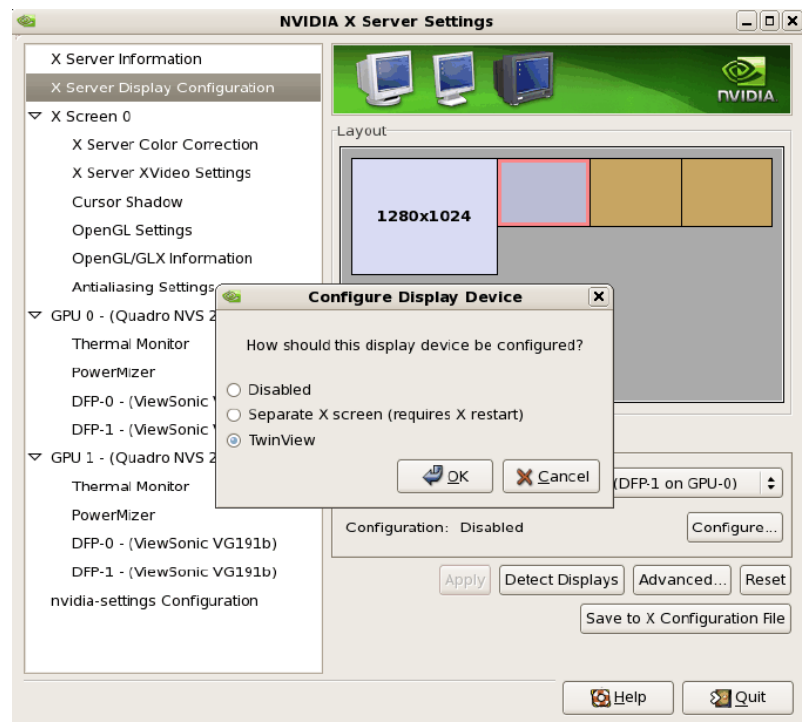
Xineramaオプションを設定している例を以下に示します：

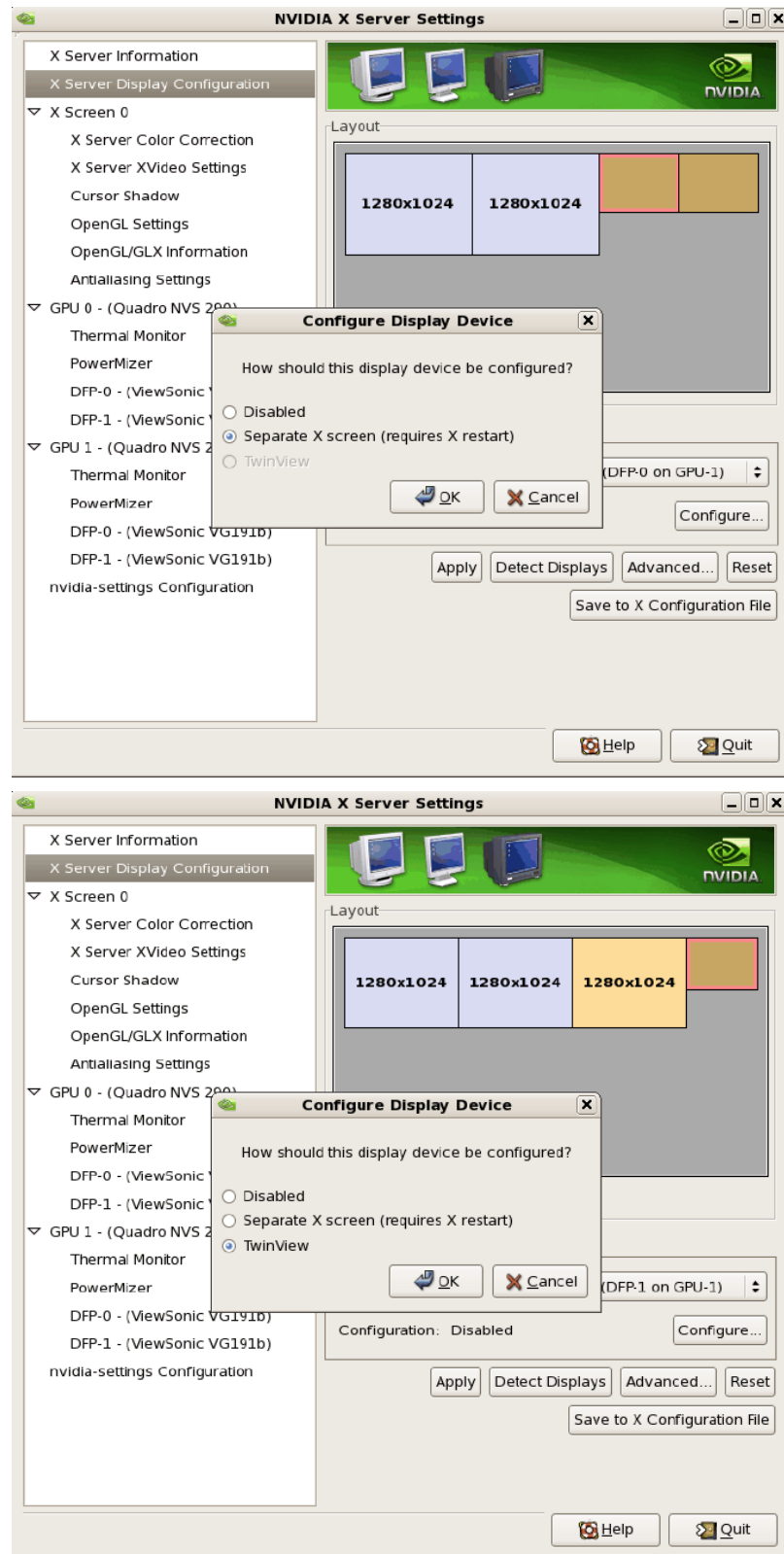


Twinviewオプションを設定している例を以下に示します：



Twinview-XineramaまたはTwinview-MultipleDesktopを設定している過程を以下に示します (違いはXineramaのチェックボックスを選択している、または選択していない)：





nvidia-settingsはここで取り上げたよりも更に多くの事が出来ることに留意して下さい。

Xの再起動の必要のない一部の構成では、設定を保存する前にそれらを確認するために変更を適用することが可能です。

これらを生成した後は/etc/X11/xorg.confファイルを試験する必要があります。

一部のオプションの設定に対し手動で編集するのは簡単ですが、構成の増分バックアップを確実に作成して下さい。

7.6 nvidia-xconfigが生成したxorg.confファイルの修正

下に示すファイルは**nvidia-xconfig**ユーティリティで生成され、マシン固有のエントリと一部の余分な既定値を取り除くために切り取りました。本例のエントリの一部は必要としませんが将来の手動編集のための構造を提供するためにそのままにしています。

1つの画面を典型的なキーボードとマウスで実行している場合、本テンプレートを変更する必要はありません。

今後、基本となる**xorg.conf**ファイルをモデル化することを選ぶことが可能です。

「Device」セクションの適切なSLIオプションの非コメント化によりSLIを有効にすることが可能です。

本書で説明したいずれの画面構成を生成するために本テンプレートで**nvidia-settings**を実行することが可能です。

```

Section "ServerLayout"
    Identifier      "ccur nvidia glx realtime"
    Screen          0          "Screen0"
    InputDevice     "Keyboard0" "CoreKeyboard"
    InputDevice     "Mouse0"   "CorePointer"
EndSection

Section "ServerLayout"
    Load            "dbe"
    Load            "extmod"
    Load            "type1"
    Load            "freetype"
    Load            "glx"
EndSection

Section "Extensions"
    Option          "Composite" "Disable"
EndSection

Section "InputDevice"
    Identifier      "Mouse0"
    Driver          "mouse"
EndSection

Section "InputDevice"
    Identifier      "Keyboard0"
    Driver          "kbd"
EndSection

Section "Monitor"
    Identifier      "Monitor0"
EndSection

Section "Device"
    Identifier      "Device0"
    Driver          "nvidia"
    #Option         "SLI" "Auto"
    #Option         "SLI" "AFR"
    #Option         "SLI" "SFR"
    #Option         "SLI" "SLIAA"
EndSection

```

```

Section "Screen"
    Identifier          "Screen0"
    Device              "Device0"
    Monitor             "Monitor0"
    DefaultDepth        24
    SubSection
        Depth           24
    EndSubSection
EndSection

```

7.7 問題の解決

Xサーバーは(通常はランレベル5で)立ち上がる毎に/etc/X11/xorg.confの構成を探します。Xの最新バージョンは構成ファイル依存から免れ、例え最大の複数画面構成でも生成するために最小限の情報だけを必要としていることが分かります。実際にXは構成ファイルが全くなくても既定値モードで動作します。

サポートされないオプションまたは誤った設定をxorg.confに指定したためにシステムがXを正しく開始しない原因となることは珍しいことではありません。時にはXが混乱し動かなくなる、システムがパニックまたは再起動を引き起こす、奇妙な映像状態が現れる等以外何もできなくなる事があります。

単なるXの停止と再起動が常にうまくいくとは限りません。コマンドを発行するのが最善です：

```
init 1; init 5
```

または

```
reboot
```

/var/log/Xorg.0.logとXorg.0.log.oldに記録されたXサーバーの振る舞いを参照して下さい。

通常、Xは問題があることを伝えることにより起動時のエラーに対応しログの表示を提案、その後新たな構成を生成して下さい。

新たな構成はインストーラーが生成した構成に非常に似ているように見えます。

nvidia-xconfigユーティリティを使って正常に動作するxorg.confを生成できない場合、手順を正確に進めなかった、または問題が事後の手動修正により加えられた可能性があります。それぞれの段階にて論理的な手順を踏み機能を確認して下さい。

完全に/etc/X11/xorg.confを削除し、ランレベル3で再起動して、nvidia-xconfigを実行して下さい。

ランレベル1またはシングル・ユーザー・モードを起動しnvidia-xconfigを実行することはしないで下さいーこれは役に立たないxorg.confファイルを生成してしまいます。

インストーラーが生成したオリジナルのxorg.confが正常に動作しない場合、恐らくBIOSが定義したプライマリ・ビデオ画面に対して誤ったドライバーを定義しています。以下の構成を試して下さい：

```

Section "ServerLayout"
    Identifier          "Default Layout"
    Screen              0
    InputDevice         "Keyboard0" "CoreKeyboard"
EndSection

Section "InputDevice"
    Identifier          "Keyboard0"
    Driver              "kbd"
EndSection

```



```

Section "Device"
    Identifier      "Videocard0"
    Driver          "vesa"
EndSection

Section "Screen"
    Identifier      "Screen0"
    Device          "Videocard0"
    DefaultDepth    24
    SubSection      "Display"
        Viewport    0 0
        Depth        24
    EndSubSection
EndSection

```

iHawkシステムの代表的なドライバーとして以下を含みます：

- **radeon** – 組み込みグラフィック・チップを持つ多くのサーバーで共通。
- **nv** – 一般的なLinux のNVIDIAドライバー。
- **nvidia** – NVIDIAまたはConcurrent Real-Timeより提供されます。NVIDIAドライバーはリアルタイム性能に関してConcurrent Real-Timeによって改良されています。お手持ちのシステム最高の性能を確保するためConcurrent Real-Timeの適切なドライバーを使用して下さい。
- **vesa** – 全てのVGAアダプターで動作するであろう低性能に留めた一般的なドライバー。

NVIDIAは同じ「nvidia」ドライバー・バージョンを全てで利用する事が出来ない何世代ものグラフィック・カードを持っています。Linuxカーネルの一般的な「nv」ドライバーでさえも全てのNVIDIAカードで動作しません。そのカードに対して誤ったバージョンの場合、「nvidia」ドライバーは実際にはnvidiaコントローラを無効にするまたはロードしません。ドライバーが全てをサポートしない場合、異なる世代のカードを混ぜることは出来ません。

最新のVGAアダプターやディスプレイに対しては解像度、リフレッシュ・レート、色深度を指定する必要はありません。ハードウェアやソフトウェアにこれらの設定を処理させることが最善です。

解像度、リフレッシュ・レート、色深度がNVIDIAのユーティリティ (**nvidia-xconfig** または **nvidia-settings**) の1つで生成された場合、Xサーバーまたはデバイス・ドライバーの既定値を集めたものに再定義しない限りは、殆どのオプションと同様に組み込むことは出来ますがそれらは必要以上となります。

WARNING

古い構成ファイルを使用することは危険を伴います。旧式のオプションやエントリがシステムのハングアップ、再起動、通常の使用を妨げるのを引き起こす事は珍しくはありません。これらの最小限の構成でカスタマイズした構成を生成する必要があると考えるオプションを徐々に改良しながら起動する必要があります。

8.0. 追加情報

本項はお客様側で当てはまる可能性のある問題に関して役立つ情報を含んでいます。

8.1 インストール/構成の問題

8.1.1 ファイル・システムのバックアップの推奨

全てのファイル・システムは再インストールを開始する前に保管または保護する必要があります。これは通常のバックアップ手法の利用で達成することが可能です。最小のデータ損失を確保するため、オリジナルのディスクを維持している間は新しいディスクを調達することをConcurrent Real-Timeは推奨します。

表8-1は、既存の構成と一致させるために新たにインストールされたRedHawkシステムを構成するのに役立つであろう構成ファイルの一覧を含んでいます。

表8-1 バックアップを推奨するファイル

NOTE: これは新しいシステムへそのままコピーすることを意味する全ての包括的なリストではありませんし全てのファイルでもありません。

パス	コメント
/etc/hosts	ファイルにホスト名称を保存
/etc/fstab	既存のマウントを保持、マウント・ポイントの保存はしない
/etc/sysconfig/network	ネットワークの情報
/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-*	ネットワーク・デバイスの構成
/etc/resolv.conf	DNSの構成情報
/etc/nsswitch.conf	NIS/DNSの構成情報
/etc/ntp.conf /etc/ntp/step-tickers	NTPの構成、ntpd(1)を参照
/etc/rc.local /etc/rhosts	起動情報
/etc/X11/xorg.conf	X11サーバー/デバイス/画面の構成データ
/etc/modules.conf	参照および比較のため
/etc/security/capability.conf	PAMの構成
/etc/ssh/*	ホストのキーを保存
/etc/inittab	参照および比較のため
/etc/xinetd.d/	参照および比較のため 任意のファイルのカスタマイズを保存
/var/spool/cron/	ユーザーのcrontabエントリを保存
/sbin/systemctl -t service -a > save_file	新しいシステムを構成するために参照
/etc/*.conf	カスタマイズされた構成ファイル
/etc/sysconfig/*	カスタマイズされた構成ファイル
/etc/pam.d/*	カスタマイズされたPAMファイル
rpm files	以前のシステムのインストール後にインストールされ新しいシステムへ展開する必要があるもの 参照するには/bin/rpm -qal --last moreを実行

8.1.2 Swapファイル・システム・サイズのガイドライン

表8-2は様々なメイン・メモリに対して推奨のswapパーティションのサイズを提供します。下に記載されたswap空間の配分は全てのリアルタイム・システムで適合する必要があります。

表8-2 Swapパーティション・サイズのガイドライン

メイン・メモリ・サイズ (GB)	推奨するSwapパーティション・サイズ
0 - 3	2048 MiB
4 - 15	4096 MiB
16 - 63	8192 MiB
64 - 255	16 GiB
256 - 511	32 GiB
512 - 1024	64 GiB

8.1.3 RCIM接続モード

iHawkシステムにRCIMを取り付ける前に接続モードを決めて下さい。RCIM IIについては取り付けしたRCIMの前面の入力コネクタに同期ケーブルを接続するのは簡単です。RCIMは次の4つのモードのいずれかで接続する事が可能です：

Isolated mode	他のRCIMとの接続なし。
Master mode	このRCIMはRCIMチェーンの先頭にある。このRCIMに挿入するケーブル接続はなく出て行くケーブル接続のみ。RCIMマスターは同期クロックを制御するのでその中で一つのみ。
Pass-through Slave mode	このRCIMは他の2つのRCIMと接続されている。チェーン内の前方のRCIMから来ている入力ケーブル接続、およびチェーン内の次のRCIMに向かう出力ケーブル接続がある。
Final Slave mode	このRCIMは他の1つのRCIMと接続されている。最後のスレーブRCIMに挿入する入力ケーブル接続はあるが、外に出る出力ケーブル接続はなし。

8.1.4 Linux Rescueの利用方法

下の条件が存在する場合、インストールまたはアップグレードが起動しない可能性があります：

- ディスクのLABELの組み合わせが正しくない
- `/etc/fstab`と(または)`/etc/grub2.cfg -> /boot/grub2/grub.cfg, /etc/grub2-efi.cfg -> /boot/efi/EFI/centos/grub.cfg`内のLABELもしくはパーティション・エントリーが不一致である

これは複数のディスクを扱う際に発生し、非常に混乱する可能性があります。

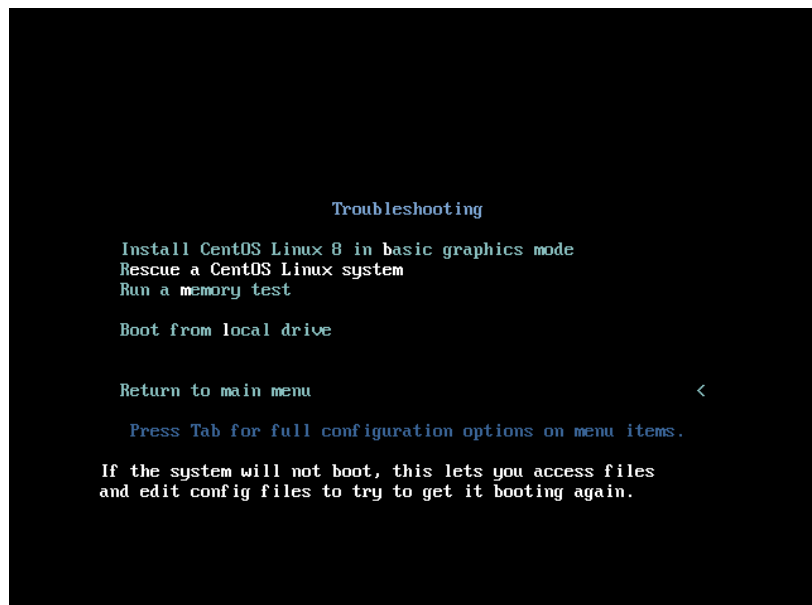
CentOS 8.2インストール・メディアの*Rescue a CentOS Linux system* 起動オプションを介してLinux rescueイメージで起動することによりこれらの状況から回復する可能性があります。

インストールまたはアップグレード後に起動できない場合、以下の手順を実行して下さい。

1. CentOS 8インストール・ディスクを起動して下さい。
2. grubメニューが表示されたら、次の画面に示すように矢印キーを使用してTroubleshootingを選択して下さい。



3. **Enter**を押下し、次の画面に示すようにRescue a CentOS Linux systemを選択して下さい。



4. Enterを押下して下さい。システムはlive DVDからレスキュー・モードで起動します。完全に起動すると次の画面が表示されます。

```
Starting installer, one moment...
anaconda 29.19.2.17-1.el8 for CentOS Linux 8 started.
* Installation log files are stored in /tmp during the installation
* shell is available on TTY2
* when reporting a bug add logs from /tmp as separate text/plain attachments
=====
Rescue

The rescue environment will now attempt to find your Linux installation and
mount it under the directory : /mnt/sysimage. You can then make any changes
required to your system. Choose '1' to proceed with this step.
You can choose to mount your file systems read-only instead of read-write by
choosing '2'.
If for some reason this process does not work choose '3' to skip directly to a
shell.

1) Continue
2) Read-only mount
3) Skip to shell
4) Quit (Reboot)

Please make a selection from the above: 1

anaconda11:main* 2:shell 3:log 4:storage log 5:program log                               Switch tab: Alt+Tab | Help: F1
```

5. 継続するには1を押下して下さい。次のテキストが表示されるはずです。

```
=====
Rescue Shell

Your system has been mounted under /mnt/sysimage.

If you would like to make the root of your system the root of the active system,
run the command:

    chroot /mnt/sysimage

When finished, please exit from the shell and your system will reboot.
Please press ENTER to get a shell:
```

6. rootシェルを得るにはEnterを押下して下さい。
7. システムが正常に起動しなくなる前のエラー・メッセージで特定された問題を訂正するため、/mnt/sysimage以下のファイルを調査することが可能です。
8. ネットワーク上のシステムにファイルまたはパッケージを転送したい場合、次のコマンドを使ってDHCPを介したネットワークを開始することが可能です。この例で使用しているようなeth0ではない場合、ネットワーク・デバイス名を調べるためにifconfigコマンドを呼び出して下さい：
- ifup eth0
9. ネットワークが有効となった後、実際のシステム上でコマンドを実行しているように装うには次のコマンドを実行することも可能です：

chroot /mnt/sysimage

この時点でハード・ドライブ上のファイルはファイル・システム内の通常の見えるので、起動するデフォルトのカーネルを変更する、もしくはカーネルの起動オプションを変更するためにCentOSベースのオペレーティング・システムの**blscfg**、Ubuntuでは**ccur-grub2**のような追加のコマンドを実行することが可能です。詳細については**blscfg(1)**および**ccur-grub2(1)**のmanページを参照して下さい。

8.1.5 VNC経由でCentOSを遠隔インストールする方法

Virtual Network Computing (VNC)は他の計算機を遠隔から制御するためにRFBプロトコルを使うグラフィカル・デスクトップ共有システムです。これはネットワークを介してキーボードやマウスのイベントをある計算機から他へ、中継するグラフィカル画面の更新を逆方向へ転送します。

デフォルトでVNCは5900から5906のTCPポートを使用し、各ポートは個々の画面(:0~:6)に対応しています

グラフィック・モードでのインストールが困難またはテキスト・モードを使いたくない場合、VNCは1つの選択肢です。インストールするシステム(VNCサーバー)と遠隔からインストールのGUIを表示するシステム(VNCクライアント)との間のネットワーク接続を確立させる必要があります。

VNC Viewerアプリケーションを含むどのシステムもVNCクライアントとして使用することが可能です。前もってインストールされたRedHawkシステムが現在実行中である場合、VNCクライアント・アプリケーションはgnomeデスクトップのカスケード表示のメニュー選択(Applications -> Internet -> Remote Viewer)の使用により利用可能です。あるいは、*tigervnc* パッケージをインストールして**vncviewer**アプリケーションを実行することも可能です。

VNCを使ってインストールするには以下の手順を実行して下さい。

インストールするシステムにおいて：

1. 14ページの**5.0 インストール手順**の項で説明された手順を**5.1.1**の手順4に達するまで従って下さい。

grubメニューから「Install CentOS 8」を選択して下さい。

2. **Tab**キーを押下して下さい。表示された行の最後に“vnc” (+オプション)を追加して下さい：

```
> vmlinux initrd=initrd.img vnc [options]
```

Enterキーを押下して下さい。

NOTE

VNCサービスが開始しない場合、適切なNICアドレスを確実にするためgrubオプションに**ip=xxx.xxx.xxx.xxx**と**netmask=xxx.xxx.xxx.xxx**を指定する必要があるかもしれません。

3. **5.1.1**項の手順5を続けて下さい。
4. 手順5の後、VNCインストーラーは追加の設定用にテキスト・ベースのGUIを促す可能性があります。フィールド間を移るには**Tab**キー、フィールド内は上下矢印、設定を選択するにはスペース・バーを使用して下さい。
5. 現時点で以下と同じような出力が見れるはずです：

Starting VNC ...

WARNING!!! VNC server running with NO PASSWORD
You can use the vncpassword=<password> boot option
if you would like to secure the server.

Please manually connect your vnc client to
129.134.30.100:1 to begin the install.

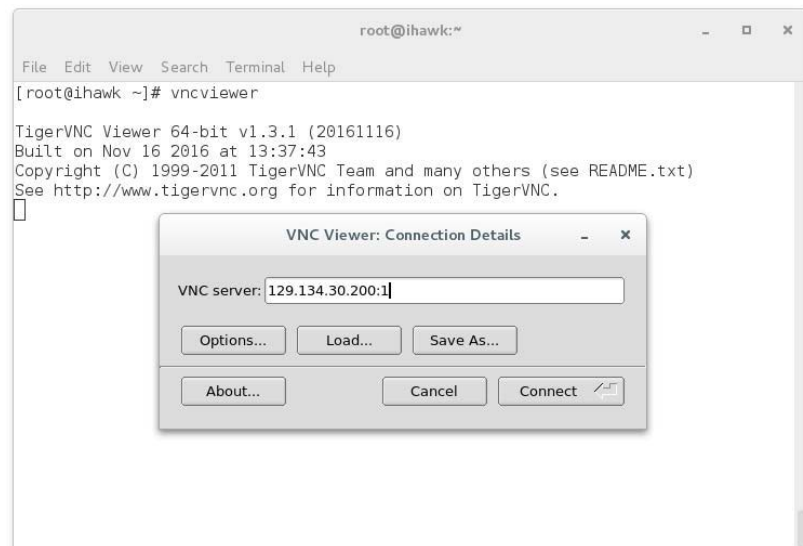
Starting graphical installation.

6. VNCクライアントとのネットワーク接続を確認したい場合、**Enter**を押下して**ifconfig**と**ping**を利用して下さい。対象のVNCクライアントへのpingが失敗する場合、ネットワーク構成の障害追求をする必要があります。
7. 遠隔でインストールを表示するシステム(VNCクライアント)上でVNC Viewerを開始して下さい。

gnomeのメニューで : Applications -> Internet -> Remote Viewer

または**tigervnc** パッケージを既にインストールしていればコマンド・ラインから**vncviewer**を実行

8. VNC Viewerで**IPaddress:screen**と入力することでVNCサーバーとのVNC接続を確立して下さい： 以下は**Connection Details**ダイアログボックスです。



9. 続けるには**OK**を選択後に**Enter**を押下して下さい。現時点でリモートでのグラフィカル・インストールが可能です。
10. 16ページの**5.1.1**項の手順6～21に記載された通りにグラフィカル・インストールの過程を継続して下さい。29ページの手順23終了後に以下の手順を実際のシステムのグラフィカル・コンソールに戻って実行して下さい。
11. 再起動でシステムがランラベル3となりテキストベースの**Initial setup**プロンプトが表示されます。

12. ライセンス情報プロンプトへ進むには1を入力後にEnterを押下して下さい。
13. I accept the license agreementを選択するには2を入力後にEnterを押下して下さい。
14. ライセンス承諾を終えるにはcを入力後にEnterを押下し、Initial setupプロンプトに戻ってください。
15. Initial setupを終えるには再度cを入力後にEnterを押下して下さい。システムは直ちに通常のログイン・プロンプトとなります。
16. rootユーザーでログインし、グラフィカル・セットアップを有効にするため以下のコマンドを発行してシステムを再起動して下さい。

```
# systemctl set-default graphical.target
# reboot
```

17. システム再起動後、記述された通りにインストールを続けて下さい。

8.1.6 インストールGUIが開始しない場合

インストール中にGUIが開始しない場合、グラフィック・ドライバーの互換性の問題によって、もしくはあるグラフィック・カードと(または)モニターを正しく調べられない事に起因している可能性があります。カーネルに**nomodeset**起動パラメータを追加することでこの問題を解決する可能性があります。

起動パラメータを変更するには、最初にgrubの自動起動のカウントダウンをキーボードの矢印キーを押下して止めて下さい。現時点で以下のような画面が見れるはずです。

```
RedHawk Linux 7.3-20170417 (Standard) (4.4.60-rt73-RedHawk-7.3)
RedHawk Linux 7.3-20170417 (Trace) (4.4.60-rt73-RedHawk-7.3-trace)
RedHawk Linux 7.3-20170417 (Debug) (4.4.60-rt73-RedHawk-7.3-debug)
CentOS Linux (3.10.0-514.16.1.el7.x86_64) ? (Core)
CentOS Linux (3.10.0-514.el7.x86_64) ? (Core)
CentOS Linux (0-rescue-e212d4d55eb34c04961cab4e6c5573c1) ? (Core)

Use the ↑ and ↓ keys to change the selection.
Press 'e' to edit the selected item, or 'c' for a command prompt.
```


次に強調表示されたカーネルに対してgrubのブート・エントリを編集するためeキーを押下して下さい(本例はトレース・カーネルを使用します)。次のような画面が現れます。

```
setparams 'RedHawk Linux 7.3-20170417 (Trace) (4.4.60-rt73-RedHawk-7.3-trace)'

load_video
set gfxpayload=keep
insmod gzio
insmod part_msdos
insmod xfs
set root='hd0,msdos1'
if [ x${feature_platform_search_hint} = xy ]: then
  search --no-floppy --fs-uuid --set=root --hint='hd0,msdos1' 90ec573\
1-f4dd-44af-88eb-d7e187444ecb
else
  search --no-floppy --fs-uuid --set=root 90ec5731-f4dd-44af-88eb-d7e1\
87444ecb
fi

Press Ctrl-x to start, Ctrl-c for a command prompt or Escape to
discard edits and return to the menu. Pressing Tab lists
possible completions.
```

linux (\$root)で始まる行が現れるまで下へスクロールするため下矢印キーを押下して下さい。以下の画面のようにこの行の最後にnomodesetブート・オプションを加えるには矢印キーを使用して下さい。

```
insmod gzio
insmod part_msdos
insmod xfs
set root='hd0,msdos1'
if [ x${feature_platform_search_hint} = xy ]: then
  search --no-floppy --fs-uuid --set=root --hint='hd0,msdos1' 90ec573\
1-f4dd-44af-88eb-d7e187444ecb
else
  search --no-floppy --fs-uuid --set=root 90ec5731-f4dd-44af-88eb-d7e1\
87444ecb
fi
linux16 /vmlinuz-4.4.60-rt73-RedHawk-7.3-trace root=UUID=de92abf9-a3ad\
-4152-9050-cd65a4a8efda ro LANG=en_US.UTF-8 crashkernel=128M064M nomodeset
initrd16 /initramfs-4.4.60-rt73-RedHawk-7.3-trace.img

Press Ctrl-x to start, Ctrl-c for a command prompt or Escape to
discard edits and return to the menu. Pressing Tab lists
possible completions.
```

オプションを追加したらカーネルを起動するためCtrl-xを押下して下さい。うまくいけばこの新しいオプションがグラフィックの起動状況を改善します。

8.2 留意事項

8.2.1 コンパイラ要件

異なるiHawkシステムに存在するソースからカーネルを構築することを計画している場合、そのシステムはgcc-4.4.4以上を使用する必要があります。

8.2.2 ハイパースレッドの有効化

ハイパースレッドは標準のRedHawk Linuxカーネルにそれぞれデフォルトで構成されています。これは**cpu(1)**コマンドを使いCPU単位で無効にすることが可能です。一方、ハイパースレッドはシステムBIOSでも定義されています。BIOSの設定はカーネル内の本機能のどの構成よりも優先します。従って、ハイパースレッドがBIOSでOFFになっている場合、例えばカーネルで構成されていてもそのシステムでは利用することは出来ません。

カーネル構成に基づくハイパースレッドに関してシステムが期待するような動作をしていない場合、BIOS設定を確認し必要に応じて変更して下さい。BIOS設定に関するものを決定するにはハードウェアの資料を参照して下さい。

9.0. 既知の問題

特別な配慮を以下の分野に向ける必要があります。

RedHawkのシステム・コールを使用するプログラムの実行に関する問題

RedHawkのシステム・コールIDは1900から開始するように変更されました。4.3.3項の「RedHawkのシステム・コールは新IDに」で説明している変更が行われたことを確認して下さい。

BIOS—“Console Redirection”

BIOS機能「Console Redirection」を有効にした場合、Dell PowerEdge™ 6650 (iHawk Model HQ665)のようなあるiHawkプラットフォームの一体型VGAビデオとXorg Xサーバーの適切な動作を干渉することが観測されました。

NMIボタン

設定されている場合はプロセッサ上のNMIボタンの使用でコンソールのkdbに入ります。しかしながら、繰り返しエラー状態を通るために使用することは出来ません。

PAMケーパビリティ

PAMと一緒にKerberos telnetサービスを使用することは推奨しません。krb5-telnetがONかつKerberosが正しく構成されていない場合、以下のエラーがtelnet経由でのログイン時に発生します：

```
login: Cannot resolve network address for KDC in requested
realm while getting initial credentials
```

krb5-telnet xinetdサービスは無効にする必要があります：

```
systemctl disable krb5-telnet
```

sadc(8)に関する問題

システム構成の変更がCPUの数に影響する状態になる場合(例えば、単一プロセッサ・カーネルでブートまたはハイパースレッド構成を変更)、**sadc(8)** (sar data collector)プログラムは正常にデイリー・データ・ファイル`/var/log/sa/sa??`(??はその月の日にち)へのデータの書き込みが出来ません。これは**crond**がemailを10分毎に以下のメッセージをroot@localhostへ送信する結果となります：

```
Cannot append data to that file
```

このemailを取り除くには、`/var/log/sa/sa??`ファイルを削除するか現在の日付に移動して下さい。

irqbalance

irqbalance機能はRedHawk Linux上では無効です。このCentOSの機能は割り込みをCPU全体に均等に分配することを意図しています。これは`/proc/irq/irq#/smp_affinity`のIRQ affinityマスクの設定には従わないため、割り込みがシールドCPUへ送信されてしまうことになります。

本機能は起動時に有効/無効にすることが可能です：

```
systemctl {enable|disable} irqbalance
```

同様にシステム実行中に開始/停止することが可能です：

```
systemctl {start|stop} irqbalance
```

USBハブが組み込まれたモニターとフラッシュ・メモリ・リーダに関連する起動の問題

USBハブが組み込まれたモニターを使用するiHawkシステムがフラッシュ・メモリ・リーダを含んでいるとフラッシュ・メディアが挿入されていない場合は起動しません。フラッシュ・メディアを挿入するとシステムは起動します。

Adaプログラムに関する互換性の問題

RedHawk 8.2はCentOS Enterprise Linux 8.2がベースとなっています。バイナリとソースの互換性の問題はMAX Adaプログラムに関してはCentOS 3.0とCentOS 8.2の間で存在します。

詳細についてはMAXAda for RedHawk Linux Version 3.5.1 Release Notes (文書番号0898357-3.5.1)内の互換性の項を参照して下さい。

ランレベル変更後の非アクティブ仮想端末の状態

あるシステムでのランレベル5からランレベル3への変更は非アクティブの仮想端末(例えば/dev/tty8)の上にVGAコンソールが置かれる可能性があることに注意して下さい。これが発生した場合、アクティブな仮想端末への変更は通常のシステム操作(仮想端末1への切り替えはCtrl-Alt-F1を押下)で継続する事が出来ます。

過度なksoftirqdの起動がデターミニズムに与える影響

最近の多くのkernel.orgのカーネルにおけるIPルート・キャッシュ・テーブルのサイズは、4K成分の固定サイズから利用可能なメモリ量を基にした動的なサイズへ変更されました。4GBのメモリでは、本テーブルは128K成分の大きさになります。10分毎に本テーブルのフラッシュが開始されます。4K成分をフラッシュする概算時間は10分毎に1.5msです。テーブルが128K成分の大きさの場合、この時間は10分毎に10ms~15ms付近となる可能性があります。これはネットワークのデターミニズムが問題である場合、特にシングルCPUのシステムでは解決が難しくなる可能性があります。

これが問題である場合、IPルート・キャッシュ・テーブルはgrubコマンド `rhash_entries=n` を使い固定サイズに設定することが可能です。(nはテーブル成分の数、例えば4K成分は `rhash_entries=4096`)

マルチキャスト・アドレスへのpingはデフォルトで無効

最近の多くのkernel.orgのカーネルにおけるマルチキャスト・アドレスへのpingを許可する `sysctl` フラグに関するデフォルト設定が変更されました。以前はブロードキャストとマルチキャストのICMPエコー(ping)およびタイムスタンプ要求は有効とする設定でした。現在本機能は無効となっています。

マルチキャスト・アドレスへのpingが必要である場合、本フラグを変更するには2つの方法があります：

- `sysctl(8)`ユーティリティは実行中のカーネルの値を変更し、直ちに効果が得られます(再構築または再起動は不要)：

```
# sysctl -w net.ipv4.icmp_echo_ignore_broadcasts=0
```

- 再起動毎に望む値にパラメータを初期化するには、以下のコマンドと `sysctl` パラメータを `/etc/sysctl.conf` に追加して下さい：

```
# Controls broadcast and multicast ICMP echo and timestamp requests
net.ipv4.icmp_echo_ignore_broadcasts = 0
```

以前のカーネル・インストールからのgrubオプションの名残

カーネル・パッケージがインストールされる時にそのカーネルに関連するオプション(例えば、traceとdebugカーネルは「`crashkernel=128M@64M`」を追加、他のカーネルは「`quiet`」を追加、等)と共にgrubエントリーを追加することに気付いて下さい。更に、全カーネル・パッケージはそれらのgrubエントリーにデフォルトのgrubオプションもまたコピーします。これらのデフォルトのgrubオプションは `grub.conf` でブートするデフォルト・カーネルとして現在マークされているカーネル・エントリーから取得します。

どのカーネルがデフォルトでブートするカーネルとして指定され、どのカーネルがその後にインストールされるかにもよりますが、デフォルト・カーネルから継承されたgrubエントリーおよび以前インストールされたカーネルが現在実行中のカーネルに対して適切ではないことを見つけることは可能です。

Supermicroボード上の機能なしUSBポート

一部のSupermicroボード(Model X6DA8-G2, CCUR part number 820-2010483-913)は以下のメッセージが発生する機能なしUSBポートを持っている可能性があります：

```
USB 1-1: new high speed USB device using ehci_hcd and address 2
USB 1-1: device descriptor read/64, error -110
```

これはSATA [0/1] IDEインターフェースとSCSIインターフェースの両方のコントローラに関するBIOS設定を「ENABLED」に変更することで補正することが可能です。

クアッド・ポートEthernetの構成

お手持ちのシステムにクアッド・ポートEthernetが含まれる場合、**/etc/modprobe.conf**を編集し適切なドライバーにポートを構成する必要があるかもしれません。以下の例はクアッド・ポートをeth0～eth3に指定しIntel e1000モジュール(Gigabit Networkドライバー)を使用します。可読性のため、約束事としてこれらの行を**/etc/modprobe.conf**の最上部に挿入させます。

```
alias eth0 e1000
alias eth1 e1000
alias eth2 e1000
alias eth3 e1000
```

断続的な接続となるNFS v4

ごく稀に古いNFSサーバーへ接続するためのNFS version 4プロトコルの使用は断続的に拒否される可能性があり、その接続はそれ以降NFS version 3プロトコル接続のネゴシエイトもしなくなります。お手持ちのシステムでNFSサーバーが原因のこの挙動を経験している場合、**/etc/fstab**の対応エントリーへのマウント・オプション**vers=3**の追加はNFSファイルシステムを適切にマウントさせます。

SELinuxを有効にした後にログインできない

SELinuxを有効にした後にRedHawkシステムへのログインで問題(例えば、ログイン名とパスワードを入力後にシステムが即座にログイン画面に戻る)を経験した場合、SELinuxと互換性があるようにファイルシステムを改称する必要があります。CentOSカーネルを使いシステムを再起動し、rootユーザーで次のコマンドを実行して下さい：

```
touch /.autorelabel
```

その後システムをRedHawkカーネルで再起動すると正常にログインできるはずです。

10.0. ソフトウェアのアップデートとサポート

10.1 ソフトウェアの直接サポート

ソフトウェア・サポートがセントラル・ソースから利用可能です。お手持ちのシステムについて支援または情報が必要な場合、コンカレント日本の技術サポートサービス部 03-3864-5717に連絡して下さい。技術サポートサービス部は平日の9時から5時までの営業となります。

技術サポートサービス部への電話は多様なスキルを持つエンジニアとの接触を提供し、支援するために最も適したエンジニアからの迅速な応答を保証します。オンサイトでの支援または相談が必要なご質問がある場合、コンカレント日本はそのお問合せに応える適任者の手筈を整え、訪問日程を決定します。

コンカレント日本のWebサイト(<http://www.concurrent-rt.co.jp/company/>)のご利用によりいつでも支援のご依頼を申請することも可能です。

10.2 ソフトウェアのアップデート

Concurrent Real-Time RedHawkソフトウェアのアップデートはConcurrent Real-Timeのソフトウェア・ポータルを介して入手することが可能です。製品のアップデートのインストールは3つの方法が存在します：

- RedHawkシステムにインストールされたNetwork Update Utility (NUU)を利用
- Concurrent Real-Timeのソフトウェア・リポジトリから個々のRPMを閲覧しダウンロードした後手動でインストール
- 即時ダウンロード用のConcurrent Real-TimeのWebサイトを使いカスタマイズしたUpdateディスクを構築

10.2.1 NUU経由のアップデート

NUUはネットワークを通してConcurrent Real-Timeのソフトウェア・リポジトリからのソフトウェア製品のインストールおよび更新をサポートします。NUUはソフトウェアのインストールおよび更新にDNFとRPMの各サブシステムを利用します。

NUUはRedHawkと一緒に自動でインストールされますが、お手持ちのシステムにインストールするConcurrent Real-Timeソフトウェア製品全てを含むよう構成する必要があります。

デスクトップ上の「Updates (NUU)」アイコンのクリックで、お手持ちのシステムでConcurrent Real-Timeのアップデートが利用可能かどうかを確認するためNUUが起動します。

NOTE

Concurrent Real-Timeのアップデートをチェックする際は全てのCentOSリポジトリを無効にすることを推奨します。NUU内でメニュー項目Repositories -> Edit Configurationを選択し、*base, updates, extras*の各リポジトリが無効になっていることを確認して下さい。

NUUの構成に関する指示はWebサイトredhawk.concurrent-rt.comでNUUのリンクをクリックする、または直接このリンク<http://redhawk.concurrent-rt.com/network/QuickStart.pdf>を介して入手可能なQuickStart.pdfの資料で見ることが可能です。

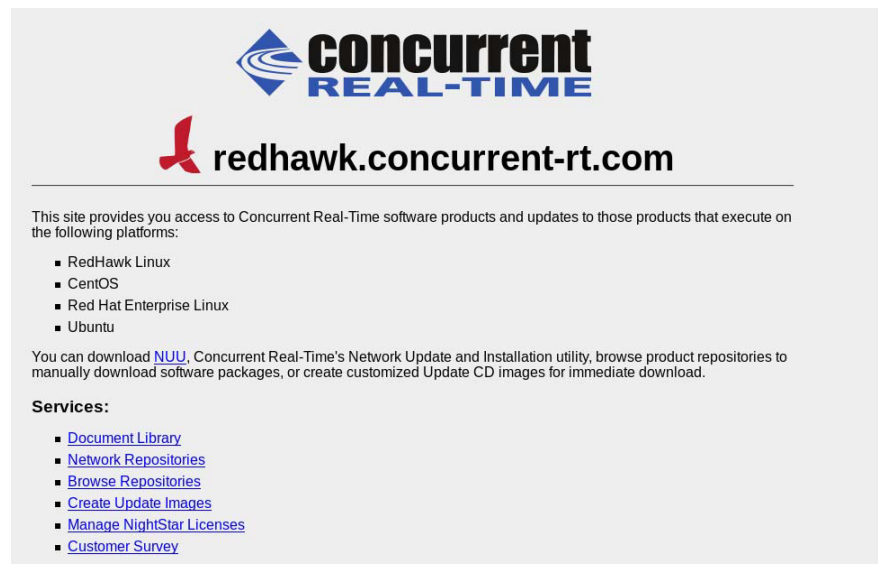
NUUの最初の起動は、システムに付属して出荷された資料の中で提供されるredhawk.concurrent-rt.comのログインIDとパスワードを指定する必要があります。支援が必要な場合、72ページの「ソフトウェアの直接サポート」を参照して下さい。

更新されたソフトウェア・モジュールをインストールするためにNUUを使用する前に個別にNUUのアップデートを確認して下さい。NUUのアップデートを適用した後、他のアップデートを適用する前にNUUを再開して下さい。

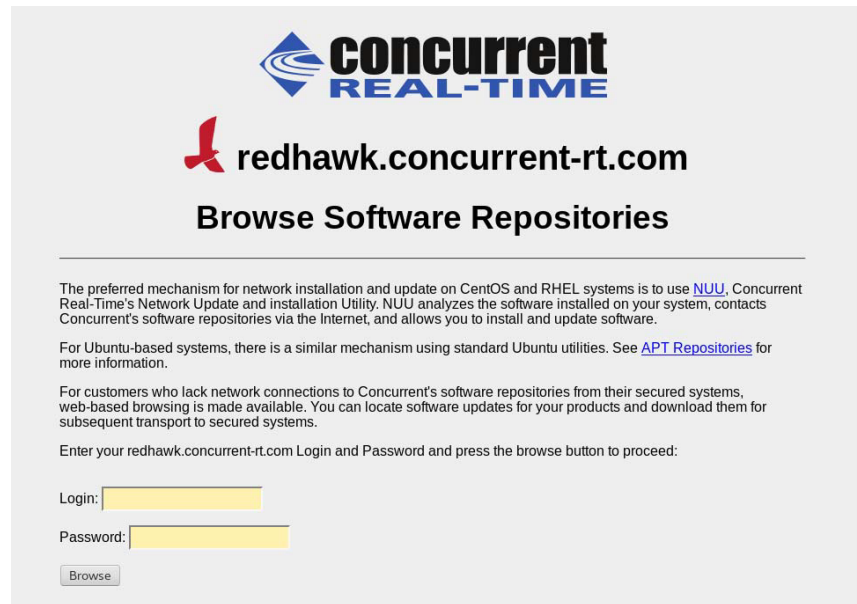
10.2.2 手動でダウンロードしたRPMのインストール

更新されたRPMを探して手動インストール用にそれらをダウンロードするためにConcurrent Real-Timeのソフトウェア・リポジトリを閲覧することが可能です。

デスクトップ上の「Concurrent Real-Time Software Portal」アイコンをクリックしてRedHawk UpdatesのWebサイト(<http://redhawk.concurrent-rt.com>)にアクセスして下さい。本Webサイトへにアクセスで以下の画面を表示します：



[Browse Repositories](#)のリンクをクリックすると認証ページへ移動します。



The preferred mechanism for network installation and update on CentOS and RHEL systems is to use [NUU](#), Concurrent Real-Time's Network Update and installation Utility. NUU analyzes the software installed on your system, contacts Concurrent's software repositories via the Internet, and allows you to install and update software.

For Ubuntu-based systems, there is a similar mechanism using standard Ubuntu utilities. See [APT Repositories](#) for more information.

For customers who lack network connections to Concurrent's software repositories from their secured systems, web-based browsing is made available. You can locate software updates for your products and download them for subsequent transport to secured systems.

Enter your redhawk.concurrent-rt.com Login and Password and press the browse button to proceed:

Login:

Password:

redhawk.concurrent-rt.comのログインIDとパスワードを入力し、**Browse**ボタンをクリックして下さい。

製品ソフトウェア・リポジトリ内のRPMリストを参照するために以下のページから対象の製品とアーキテクチャを選択して下さい。

Index of /eportal/repos/RedHawk/8.2

Name	Last modified	Size	Description
 Parent Directory/		-	
 i386/	23-Dec-2020 12:14	-	
 i386/	23-Dec-2020 12:47	-	
 x86_64/	23-Dec-2020 12:58	-	

リポジトリ内の最新のRPMを見つけるには、日時でソートする**Last modified**列のヘッダーをクリックして下さい。最新から最古へのソート順序に設定するには2回クリックする必要があります。

対象のRPMを見つけシステムにそれらをダウンロードした後、手動でインストールすることが可能です。

ダウンロードした最新のパッケージをインストールするには、次の手順に従って下さい：

1. rootでログインしシステムをシングル・ユーザー・モードに遷移して下さい：
 - a. デスクトップ上を右クリックし**Open Terminal**を選択して下さい。
 - b. システム・プロンプトで**init 1**と入力して下さい。
2. アップデートの場所に移動し以下のコマンドを実行して下さい：

```
rpm -Uvh *.rpm
```


インストールに必要な時間はインストールするアップデートの数により変わります。

3. 終了したらシングル・ユーザー・モードを終了(Ctrl-D)して下さい。

NOTE

現在、インストール後もロードが必要なモジュールを持つシステムにRedHawkカーネルを含んだアップデートをインストールした場合、それらのモジュールは新しいカーネル用に再コンパイルする必要があります。(例えば、RedHawkに含まれているものよりも新しいバージョンのNVIDIAドライバー、またはロードが必要なモジュールを使用するサードパーティー・パッケージ)

10.2.3 Update Discのカスタマイズ

お手持ちのシステム用にカスタマイズしたUpdate Discを生成するためにConcurrent Real-Timeのソフトウェア・ポータルを利用することが可能で、その後にダウンロードして物理媒体上に焼く、もしくは単純にISO9660イメージをマウントすることが可能です。

Update Discはカスタマイズした製品ソフトウェア・リポジトリのコピーおよびアップデートとインストール用のパッケージを選択するための簡素なGUIを含んでいます。これらのディスクは適用するパッケージをディスクに伝達するために(前述の)NUUを使用します。Update Discを介したインストール中はネットワーク・アクセスは必要としません。

デスクトップ上の「Concurrent Real-Time Software Portal」アイコンのクリックによりRedHawk UpdatesのWebサイト(<http://redhawk.concurrent-rt.com>)にアクセスし、その後Create Update CD Imagesをクリックして下さい。

redhawk.concurrent-rt.comのログインIDとパスワードを入力し、続いて更新する製品を選択することが可能です。ディスク・イメージがWebセッションの一部として作られます。セッションの最後でその後のインストール用にそれを直ぐにダウンロードすることが可能です。

10.3 文書のアップデート

更新済みRelease NotesおよびUser Guidesを含む最新の文書については、Concurrent Real-Timeの文書Webサイト <http://redhawk.concurrent-rt.com/docs> へアクセスして下さい。

最新のRedHawk FAQもまた <http://redhawk.concurrent-rt.com/docs/root/1Linux/1RedHawk/RedHawk-FAQ.pdf> で見る事が可能です。

A Ubuntuのサポート

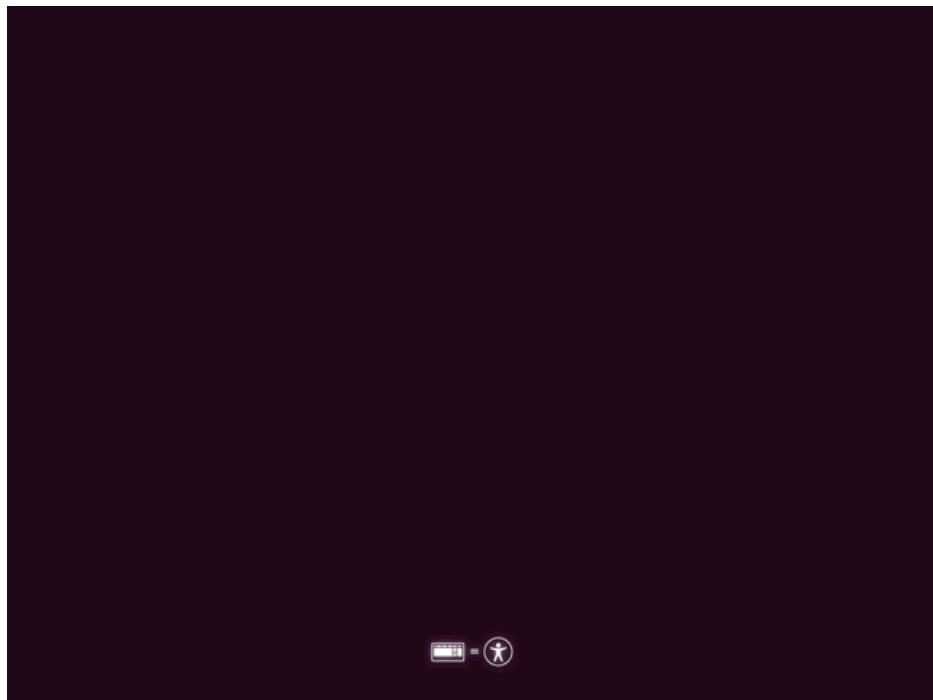
本付録はオープン・ソースUbuntu Linuxディストリビューション付きRedHawk 8.2の使用に関する追加情報を含んでいます。

概要

RedHawk 8.2はUbuntu 20.04 LTS(Long Term Support)ディストリビューションと互換性があります。本付録では最新のUbuntu 20.04環境上にRedHawk 8.2をインストールするための取扱い説明を提供します。既存のUbuntu 20.04システムへのRedHawk 8.2のインストールも正常に機能するはずですが、それは本書の範囲を超えています。

Ubuntuのインストール

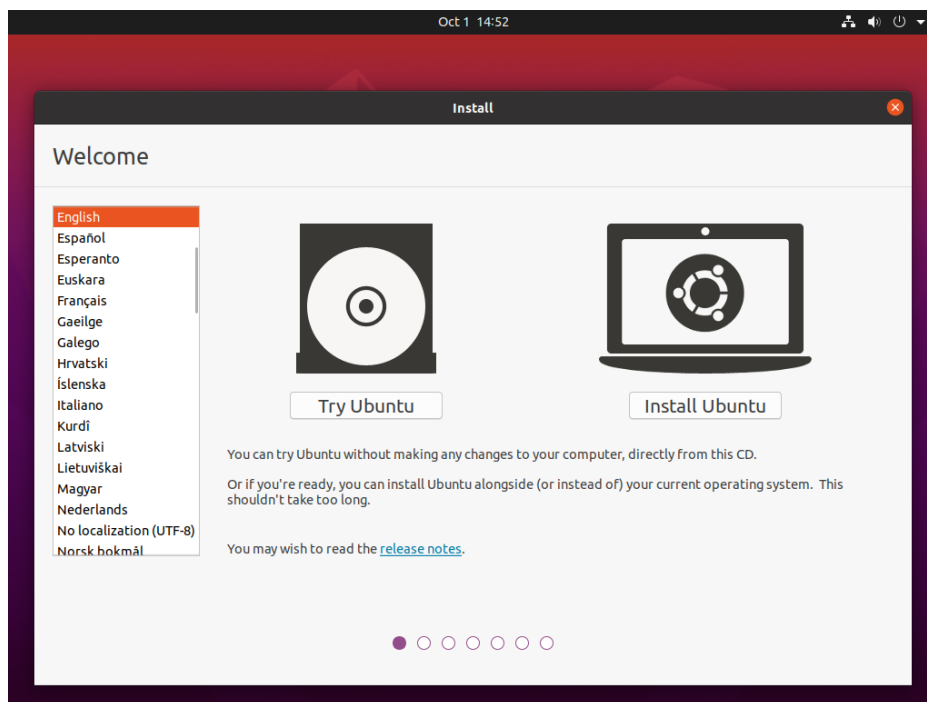
最初に最新のUbuntu 20.04 LTS DesktopのISOをUbuntu.comのWebサイトからダウンロードし、それをDVDに焼いてください。ターゲットのシステムでDVDをブートして下さい。以下の画面が短時間で表示されます。



NOTE

システムがUEFIファームウェアを使用している場合、ブート・メニューと一緒にページが表示されます。上部のUbuntuをダブル・クリックして次ページでInstall Ubuntuアイコンをクリックして下さい。Keyboard Layoutページに続くページは下に示されたのと同じであるはずです。

程なく、Welcomeページが以下のように表示されます：

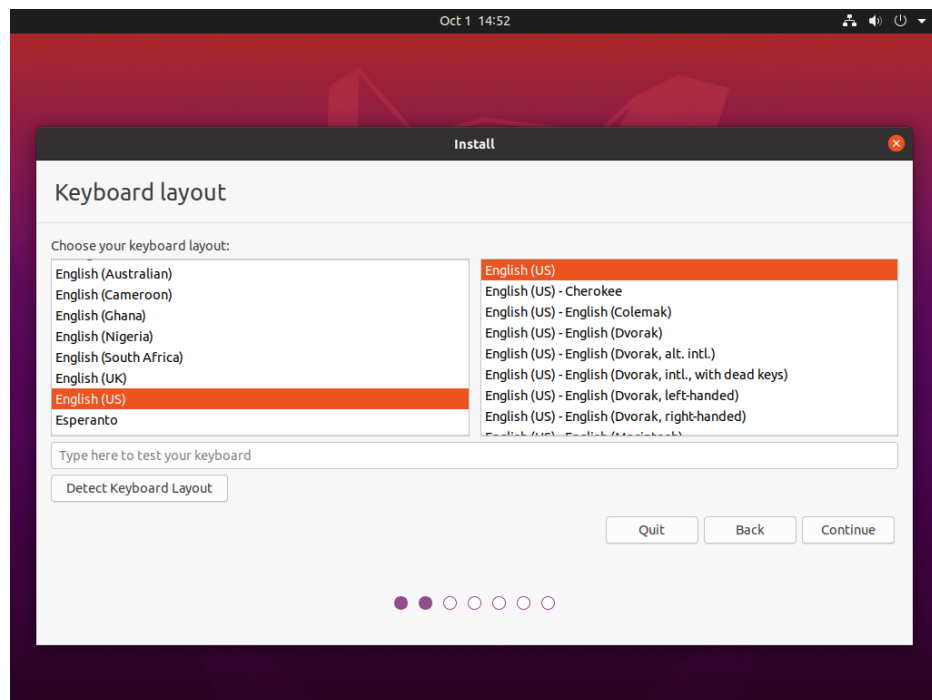


インストールを開始するにはInstall Ubuntuボタンを押下して下さい。

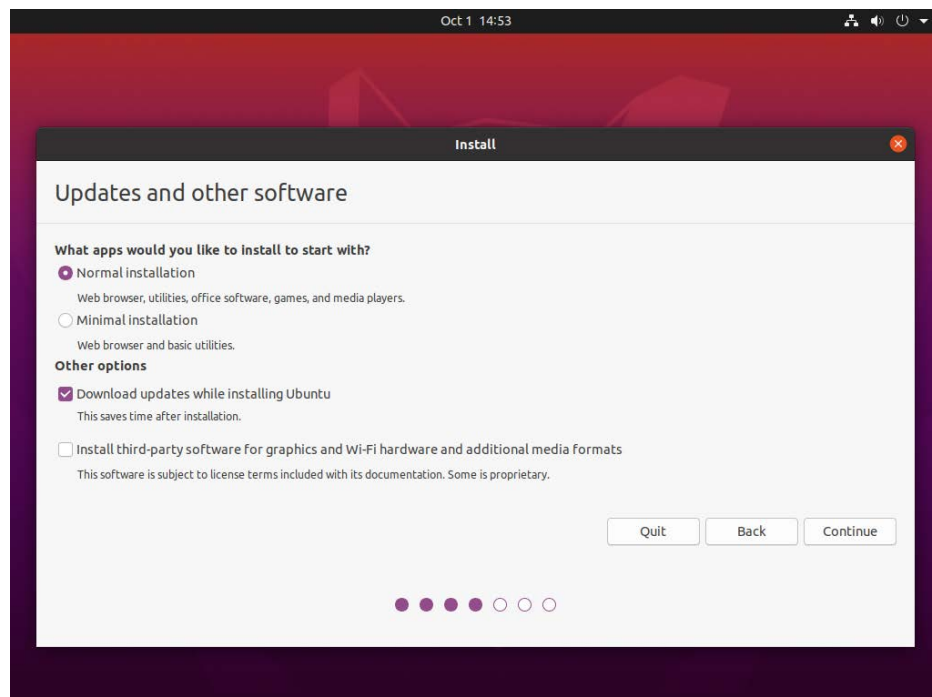
NOTE

Welcomeページの代わりに暗い画面が長く続いている場合、インストーラーがターゲット・システム上のグラフィック・カードと互換性がない可能性があります。この場合、まだセーフ・グラフィック・モードでインストールできる可能性があります。A-12ページの「セーフ・グラフィック・モードでのUbuntuのインストール」を参照して下さい。

続いて、以下に示すKeyboard Layoutページで必要となるレイアウトを選択して下さい。

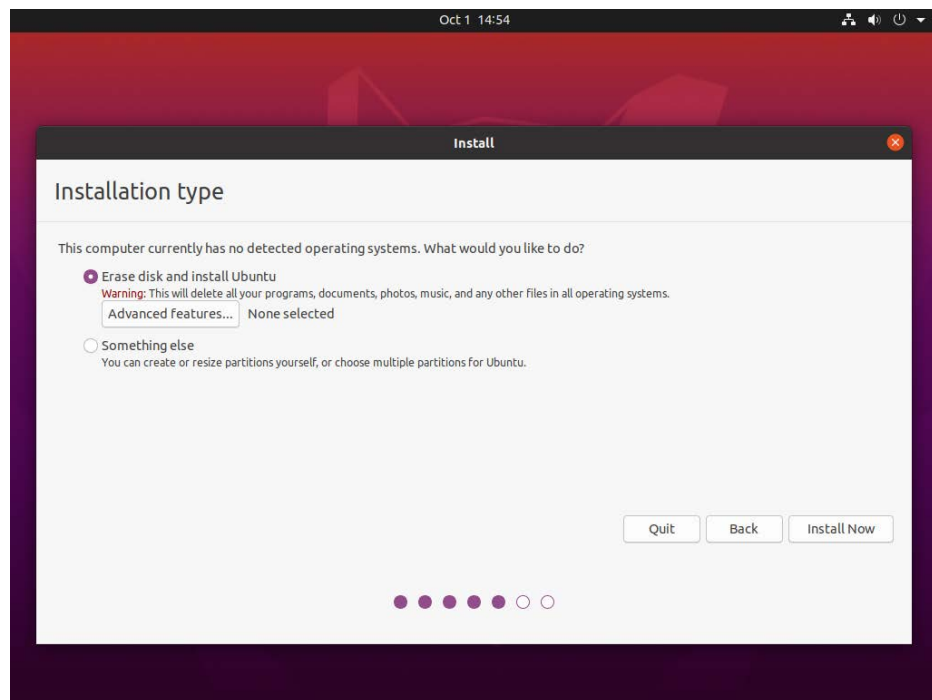


Continueを押下するとUpdates and other software画面が以下のように表示されるはずです：



Normal installationとDownload updates while installing Ubuntuのチェックボックスをチェックして下さい。ダウンロード・オプションをダウンロードしますが、インストール、更新はしません。

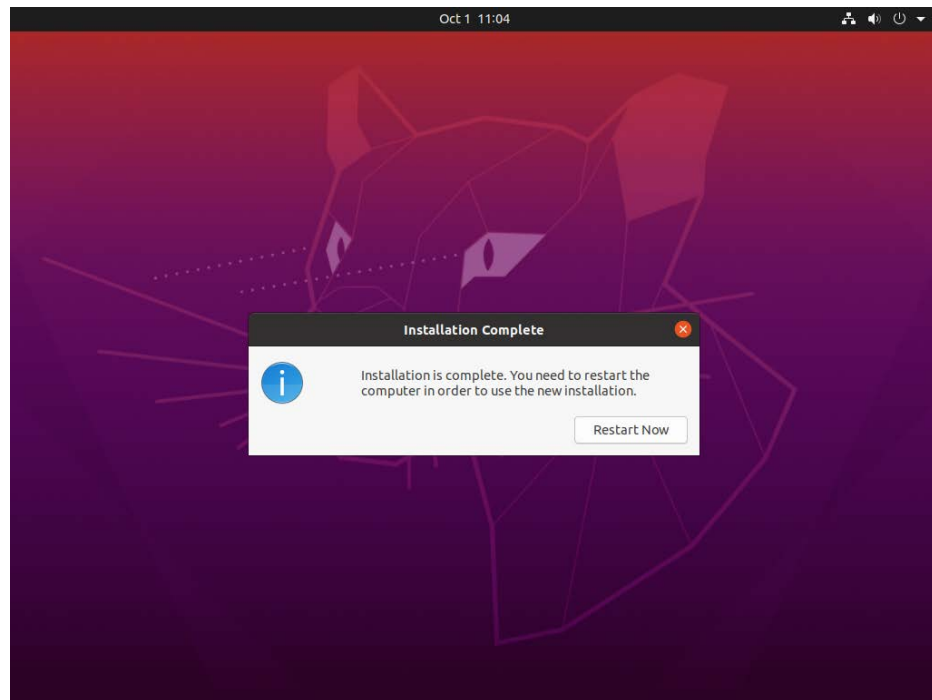
Continueを押下するとInstallation type画面が以下のように表示されるはずです：



進めるにはErase disk and install Ubuntuを選択してInstall Nowを押下して下さい。アクションを確認するよう指示されます。確認して継続するにはContinueを押下して下さい。

次の数ページでTimezone, Username , System name, Passwordを含む様々な設定を構成するよう求められます。これらの設定を構成した後、インストールを続けるためContinueを押下して下さい。

システムやネットワークの速度次第ですが、インストールは完了まで最大60分掛かる可能性があります。インストールが終了したら、以下の画面が表示されます：



新たにインストールされたシステムを再起動するには**Restart Now**を押下して下さい。

Ubuntuソフトウェアの更新

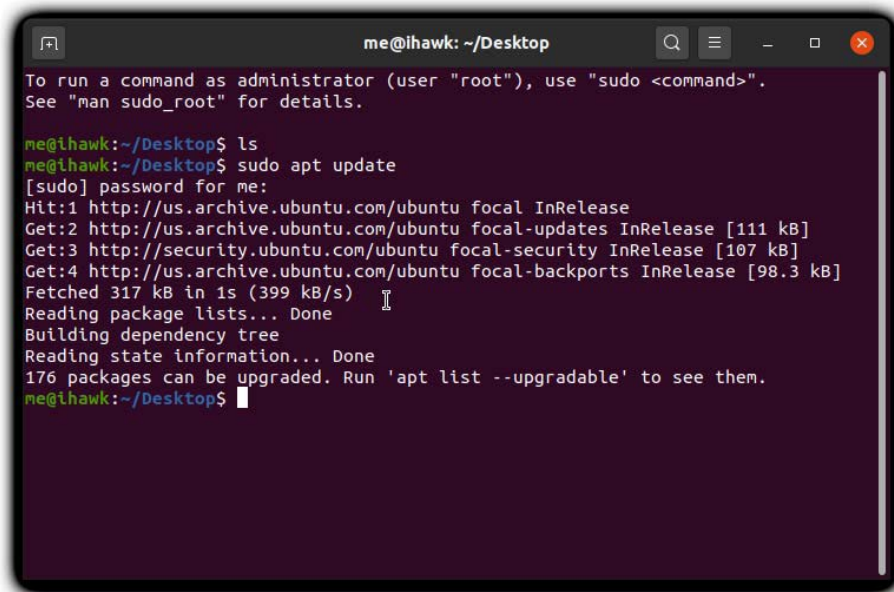
アップデートがインストール中にシステムにダウンロードされている間、アップデートは適用されてません。今すぐシステムを更新するには以下の指示に従って下さい。

システムがグラフィカル・ログイン画面を起動したら、システムにログインしてターミナル・ウィンドウを起動して下さい。

利用可能なパッケージおよびそのバージョンのキャッシュ・リストを更新するには以下のコマンドを実行して下さい。

```
# sudo apt update
```

以下の画面イメージはコマンドからの出力例を示します。



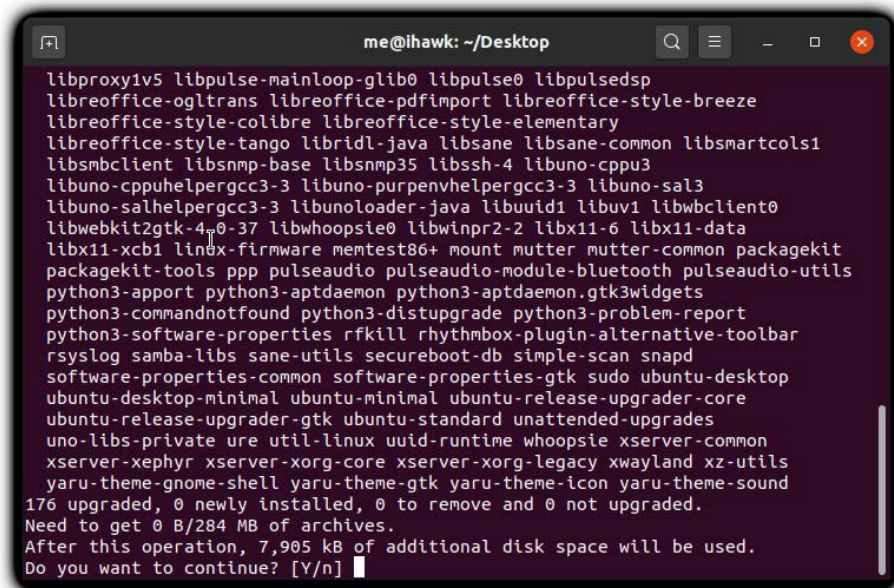
```
me@ihawk: ~/Desktop
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

me@ihawk:~/Desktop$ ls
me@ihawk:~/Desktop$ sudo apt update
[sudo] password for me:
Hit:1 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Get:2 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease [111 kB]
Get:3 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease [107 kB]
Get:4 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease [98.3 kB]
Fetched 317 kB in 1s (399 kB/s)
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
176 packages can be upgraded. Run 'apt list --upgradable' to see them.
me@ihawk:~/Desktop$
```

新しいパッケージとパッケージのより新しいバージョンをインストールするには、以下のコマンドを実行して下さい：

sudo apt upgrade

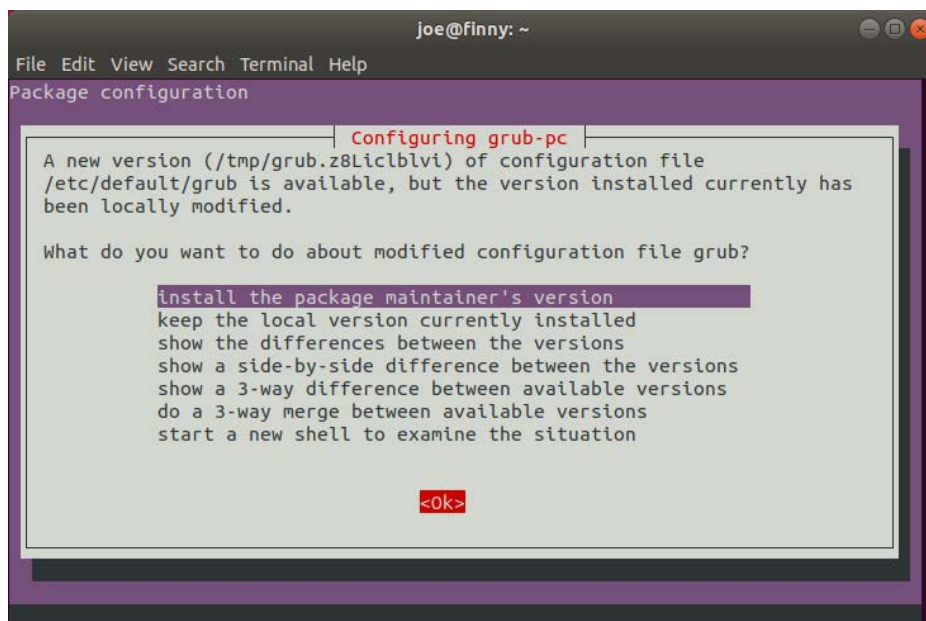
保留中のアップグレードに関する情報が提示された後に続行するよう指示されます：



```
me@ihawk: ~/Desktop

libproxy1v5 libpulse-mainloop-glib0 libpulse0 libpulsedsp
libreoffice-ogltrans libreoffice-pdfimport libreoffice-style-breeze
libreoffice-style-colibre libreoffice-style-elementary
libreoffice-style-tango libridl-java libsane libsane-common libsmartcols1
libsmbclient libsnmp-base libsnmp35 libssh-4 libuno-cppu3
libuno-cppuhelpergcc3-3 libuno-purpenvhelpergcc3-3 libuno-sal3
libuno-salhelpergcc3-3 libunoloader-java libuv1 libuv1-dev libwbclient0
libwebkit2gtk-4.0-37 libwhoopsie0 libwinpr2-2 libx11-6 libx11-data
libx11-xcb1 linux-firmware memtest86+ mount mutter mutter-common packagekit
packagekit-tools ppp pulseaudio pulseaudio-module-bluetooth pulseaudio-utils
python3-apport python3-aptdaemon python3-aptdaemon.gtk3widgets
python3-commandnotfound python3-distupgrade python3-problem-report
python3-software-properties rfc2539 rhythmbox-plugin-alternative-toolbar
rsyslog samba-ls libsane-utils secureboot-db simple-scan snapd
software-properties-common software-properties-gtk sudo ubuntu-desktop
ubuntu-desktop-minimal ubuntu-minimal ubuntu-release-upgrader-core
ubuntu-release-upgrader-gtk ubuntu-standard unattended-upgrades
uno-libs-private ure util-linux uuid-runtime whoopsie xserver-common
xserver-xephyr xserver-xorg-core xserver-xorg-legacy xwayland xz-utils
yaru-theme-gnome-shell yaru-theme-gtk yaru-theme-icon yaru-theme-sound
176 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 0 B/284 MB of archives.
After this operation, 7,905 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n]
```


アップグレード中、ダイアログは他のアクションを確認する質問を表示する可能性があります。下のダイアログの例はgrub構成ファイルを更新する許可を求めています。the package maintainer's versionのインストールを選択するにはUp Arrowキー(↑)を使用、Okを選択するにはTabキーを使用、その後Enterを押下して下さい。



アップグレードが完了したら、システムを再起動するためにrebootコマンドを実行して下さい：

```
# sudo reboot
```

RedHawk Linuxのインストール

システムがグラフィカル・ログイン画面を起動したらシステムにログインして下さい。RedHawk OSインストールDVDをシステムの光学メディア・ドライブに挿入し、DVDを挿入した時に開くファイルブラウザー・ウィンドウを閉じて下さい。続いてターミナル・ウィンドウを開き、マウントされたDVDのディレクトリへ移動して下さい。

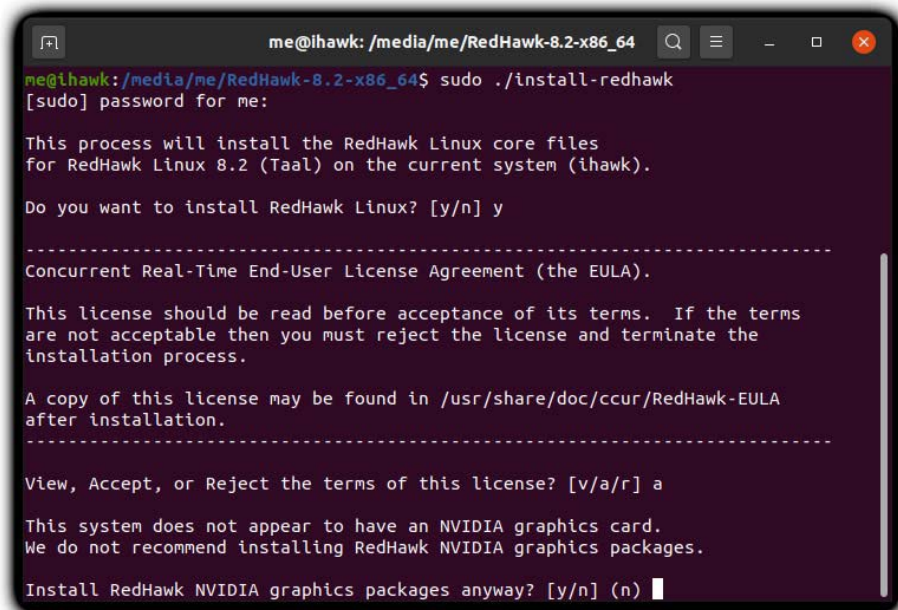
NOTE

DVDからのインストール時に問題に遭遇した場合、DVD挿入後に次のコマンドを実行して下さい：

```
sudo setfacl -m g::5,o::5 /media/*
```

RedHawk Linuxをインストールするには次のコマンドを(お手持ちの光学メディア・デバイスで使用される実際のマウント・ポイントに置き換えて)実行して下さい。

```
cd /path-to-actual-mount-point
sudo ./install-redhawk
```



```
me@ihawk: /media/me/RedHawk-8.2-x86_64$ sudo ./install-redhawk
[sudo] password for me:

This process will install the RedHawk Linux core files
for RedHawk Linux 8.2 (Taal) on the current system (ihawk).

Do you want to install RedHawk Linux? [y/n] y

-----
Concurrent Real-Time End-User License Agreement (the EULA).

This license should be read before acceptance of its terms. If the terms
are not acceptable then you must reject the license and terminate the
installation process.

A copy of this license may be found in /usr/share/doc/ccur/RedHawk-EULA
after installation.

-----
View, Accept, or Reject the terms of this license? [v/a/r] a

This system does not appear to have an NVIDIA graphics card.
We do not recommend installing RedHawk NVIDIA graphics packages.

Install RedHawk NVIDIA graphics packages anyway? [y/n] (n)
```

インストール・スクリプトはエンド・ユーザー向け使用許諾契約書(End User License Agreement)の受諾または拒否をするよう指示します。プロンプトで「v」を入力することで契約書を見ることが可能です。

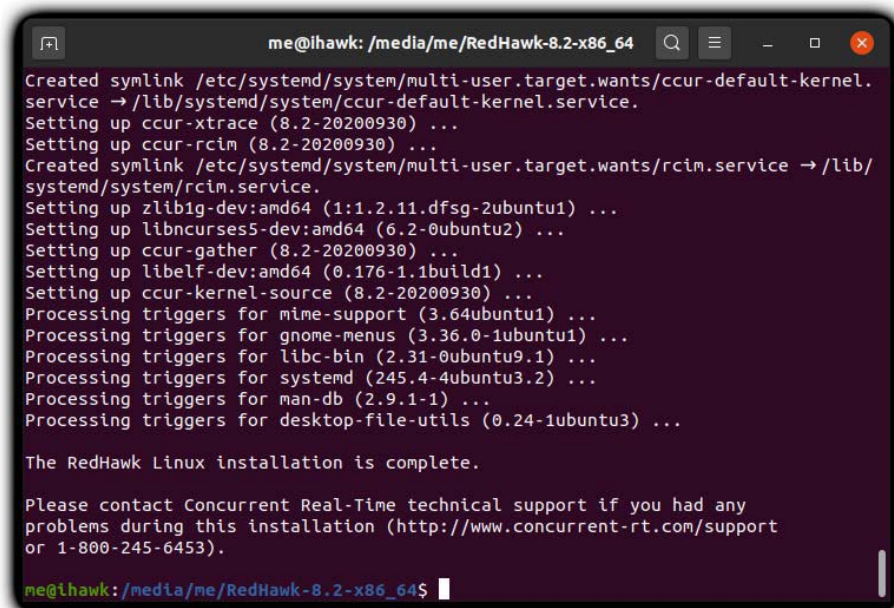
ビデオ・カードのインストールおよび構成などの適切な処置を必要とする特別な指示がインストール中に表示されます。インストール・スクリプトが終了するまで画面上の指示に従ってください。

RedHawkインストール中に表示されるメッセージはパッケージのダウンロードが発生しているように見えますが、RedHawk DVDを使用している時は実際のネットワーク・アクセスは行われていません。

NOTE

インストール・スクリプトがインストール終了近くで停止しているように見えるのは正常です。複数の必要なバックグラウンド動作が実行中なのでスクリプトを中断してはいけません。

RedHawkパッケージのインストーラーが正常に終了すると以下のようなメッセージが表示されます。



```
me@ihawk: /media/me/RedHawk-8.2-x86_64
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/ccur-default-kernel.service → /lib/systemd/system/ccur-default-kernel.service.
Setting up ccur-xtrace (8.2-20200930) ...
Setting up ccur-rcim (8.2-20200930) ...
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/rcim.service → /lib/systemd/system/rcim.service.
Setting up zlib1g-dev:amd64 (1:1.2.11.dfsg-2ubuntu1) ...
Setting up libncurses5-dev:amd64 (6.2-0ubuntu2) ...
Setting up ccur-gather (8.2-20200930) ...
Setting up libelf-dev:amd64 (0.176-1.1build1) ...
Setting up ccur-kernel-source (8.2-20200930) ...
Processing triggers for mime-support (3.64ubuntu1) ...
Processing triggers for gnome-menus (3.36.0-1ubuntu1) ...
Processing triggers for libc-bin (2.31-0ubuntu9.1) ...
Processing triggers for systemd (245.4-4ubuntu3.2) ...
Processing triggers for man-db (2.9.1-1) ...
Processing triggers for desktop-file-utils (0.24-1ubuntu3) ...

The RedHawk Linux installation is complete.

Please contact Concurrent Real-Time technical support if you had any
problems during this installation (http://www.concurrent-rt.com/support
or 1-800-245-6453).

me@ihawk: /media/me/RedHawk-8.2-x86_64$
```

ドライブからディスクをイジェクトして取り除き、システムを再起動して新しくインストールされたRedHawkカーネルを選択しシステムがグラフィカル・ログインまで起動することを確認して下さい。

この時点で基本的なRedHawk Linuxのインストールが完了しています。更なるRedHawkソフトウェアのインストールを希望する場合、本書内の以下のセクションを参照して下さい：

- 40ページの「Frequency Based Scheduler(FBS)のインストール」
- 40ページの「追加のRedHawk製品のインストール」

RedHawkソフトウェアの更新

NOTE

Concurrentのネットワーク・パッケージ・リポジトリを介してソフトウェアをインストールするための最新の手順は常に<http://redhawk.concurrent-rt.com/network>のウェブ・ページで入手することが可能です。

Ubuntuパッケージ管理ソフトウェアにConcurrent Real-TimeのDebianレポジトリをアクセスさせるために次の手順を実行して下さい。

1. 次のコマンドを実行してConcurrent Real-Timeの公開キーを入手して下さい：

```
sudo wget http://redhawk.concurrent-rt.com/network/ccur-  
public-key
```

2. 次のコマンドを実行してこのキーをパッケージ管理データベースに追加して下さい :

```
sudo apt-key add ccur-public-key
```

3. *Login*と*Pass*は適切な値に置き換え、**/etc/apt/sources.list.d**ディレクトリに以下の行を持つredhawk.listという名前の新しいファイルを作成して下さい :

```
deb http://redhawk.concurrent-rt.com/ubuntu/Login/Pass/  
redhawk 8.2.n core
```

ログインID(Site IDとも言います)とパスワードはConcurrent Real-Timeから指定され、システムもしくはソフトウェアと一緒に提供されるカバー・レターに含まれていることに注意して下さい。

また、上記例で示されているcoreチャンネルに加え、オプションの製品を購入している場合は行の最後にfbsおよび/またはrcimgpsも追加することが可能なことに注意して下さい。

4. 現在キャッシュされているパッケージのリポジトリ情報を更新するため次のコマンドを実行して下さい :

```
sudo apt-get update
```

このコマンドはお手持ちのシステム上のどのソフトウェアも変更しません—単に**/etc/apt/sources.list**と**/etc/apt/sources.list.d**以下のファイルから全てのパッケージのリポジトリ定義を更新します。

5. Concurrent Real-Timeの最新のソフトウェア・パッケージ使ってお手持ちのシステムを最新にするには次のコマンドを使用して下さい :

```
sudo apt-get install 'ccur-*
```

コマンドが入手可能な全てのパッケージと正確に一致するようにシングル・クォーテーションを使って文字列ccur-*を囲むことが重要となります。

あるいは、次の例のようなコマンドを使って特定のConcurrent Real-Timeのパッケージを個別にインストールもしくは更新することが可能です :

```
sudo apt-get install ccur-kernel-trace ccur-vmlinux-trace
```

Ubuntu固有の注意事項

本項では、既存のRedHawkユーザーが良く知っているであろうCentOSの手続きとは異なる様々なUbuntu固有の手続きについて取り上げます。

カスタム・カーネルの構築とインストール

新たに構築されたRedHawkカスタム・カーネルをインストールするには、**ccur-config(1)**のmanページで説明されている通常の手順に従う必要があります。但し、カーネルのインストールを完了するにはいくつかの追加コマンドを実行する必要があります。以下の例を参照して下さい。

NOTE

次の追加パッケージはデフォルトのインストールではなく、RedHawkカスタム・カーネルを構築するためにシステムにインストールする必要があります：**make, gcc, flex, bison, qt5-default, g++**

以下の例はRedHawkトレース構成をベースとするカスタム・カーネルを構成、構築、完全にインストールするコマンドを示します。続くコマンドが正常終了した場合、警告は無視しても差し支えないことに注意して下さい。

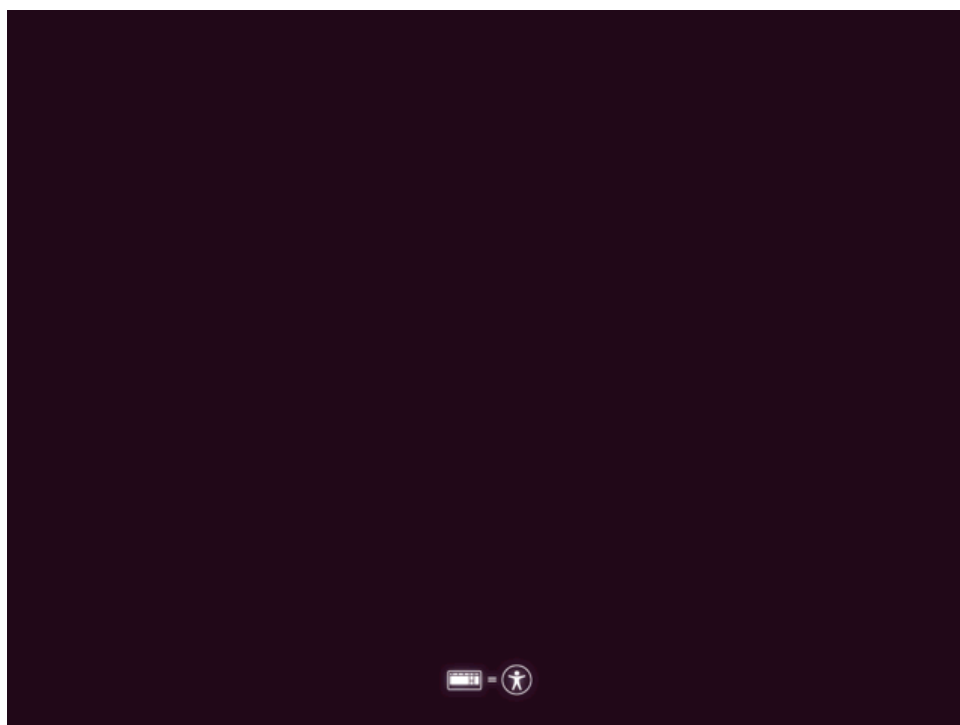
```
# cd /usr/src
# cd linux-5.4.66RedHawk8.2
# sudo ./ccur-config trace
# sudo make -j 10 bzImage modules
# sudo make -j 10 modules_install
# sudo make -j 10 install
# sudo update-initramfs -c -k 5.4.66-rt38-RedHawk-8.2-custom
# sudo update-grub
```

カスタム・カーネルからブートするには、カスタム・カーネルのgrubインデックス番号を得るために引数なしで**ccur-grub2(1)**を実行して下さい。続いてカスタム・カーネルをデフォルトのカーネルとするためにもう一度次のようにコマンドを実行して下さい：

```
# sudo ccur-grub2 -d <index number>
```

セーフ・グラフィック・モードでのUbuntuのインストール

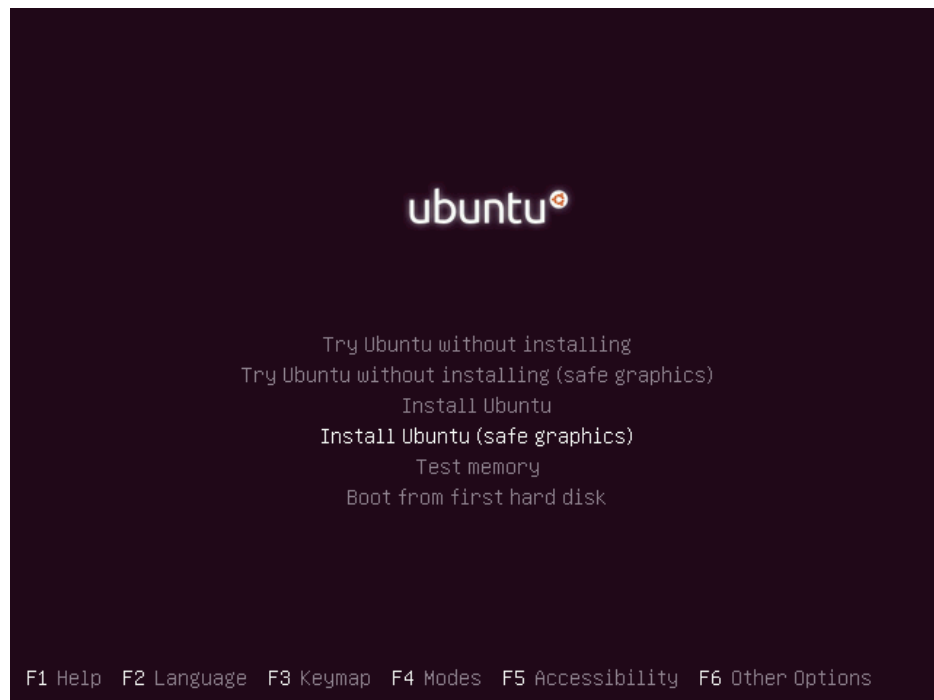
DVDからブートして以下のページが表示されたらDown Arrowキー(↓)を押下して下さい。このページは僅かな時間しか表示されないので細心の注意を払って下さい。



適切な言語を選択してEnterを押下して下さい。



Install Ubuntu (safe graphics)を選択するにはDown Arrowキー(↓)を使用して下さい。



選択したら**Enter**を押下して続行して下さい。本章の最初にあるインストール手順に従いインストールを完了して下さい。

B

ARM64のサポート

本付録は64-bit ARMv8-Aプロセッサ・アーキテクチャ(別名ARM64またはAarch64)を利用するハードウェアを使ったRedHawk 8.2の使用に関する追加情報を含んでいます。

概要

RedHawk 8.2はARM64アーキテクチャに移植されており、現在以下の開発システムに関して認定を行っています：

- Applied Micro X-C1 Server Development Platform (別名：Mustang)
- ARM Juno R1 64-bit Development Platform

更なるARM64システムのサポートを計画しています。他のシステムにご興味あるお客様は、詳細についてConcurrent Real-Timeの営業担当者に連絡をして下さい。

インストール

ARM64へのRedHawk 8.2のインストールはCentOS 8.2とUbuntu 18.04 LTSベース・ディストリビューションの両方の利用をサポートしています。残念ながら、現在利用可能な全てのARM64ハードウェアに関するこれらのベース・ディストリビューションのインストールは大幅に異なっているため、本書の範囲を超えています。

Concurrent Real-Timeはお客様自身でインストールに挑戦する代わりにプレ・インストールされたARM64システムをConcurrent Real-Timeから購入することを推奨します。しかしながら、それを挑戦したい人にとっては以下のガイドラインが初期のベース・ディストリビューションのインストールを進める手助けになるかもしれません：

- RedHawkを動作させるにはボードはUEFIファームウェアで構成する必要があります。他のファームウェア(例：Das U-Bootブート・ローダー)がプレ・インストールされて売られているボードは、UEFIに変更されるまでRedHawkで使うことは出来ません。変更の手順についてはインターネット上の多くのリソースを参照して下さい。
- いくつかのARM64システムはグラフィカル・コンソールを備えています。CentOSとUbuntuの両方がシリアル・コンソールを通したシンプルなテキスト・インターフェースを使ったインストールをサポートしています。加えて、CentOSは更にリモートVNC接続を利用することでグラフィカルにインストールすることが可能です。詳細についてはインターネットのリソースを参照して下さい。
- 大抵の場合、CentOSまたはUbuntuのインストールを実行する最も簡単な方法は、ディストリビューションの光学メディア・ディスクを挿入した状態でARM64システムにUSB DVDリーダーを接続することです。

システムがディスクのインストーラーを自動的に起動することはできそうにありませんが、システムが起動されたら、UEFIシェルへの手動コマンドをディスクのインストーラーを起動するために実行することが可能です。

- ベース・ディストリビューションのインストールが正常に開始したら、ベース・ディストリビューションのインストールを完了するために15ページの「CentOSのインストール」もしくはA-1ページの「Ubuntuのインストール」を参照して下さい。

ARM64システムで必須の初期低レベル構成を実行してベース・ディストリビューションのインストールが成功した後、CentOSシステムに関しては34ページの「RedHawk Linuxのインストール」あるいはUbuntuシステムに関してはA-7ページの「RedHawk Linuxのインストール」に進んで下さい。

C

UEFIセキュア・ブート

本付録はRedHawk Linuxシステムを構成してUEFIセキュア・ブート・モードで起動する手順を含んでいます。

NOTE

UEFIセキュア・ブート・モードはRedHawk Linux Version 8.0.1以降のリリースでサポートされており、8.0ではサポートされていません。

概要

UEFIセキュア・ブートはファームウェアによって起動されたコードが信頼されることを保証する検証メカニズムです。UEFIセキュア・ブートは起動時にロードされる各バイナリがファームウェア内にある既知のキーに対して認証されていることを要求します。その結果、信頼の連鎖はファームウェアから署名済みドライバーおよびカーネル・モジュールまで検証されます。

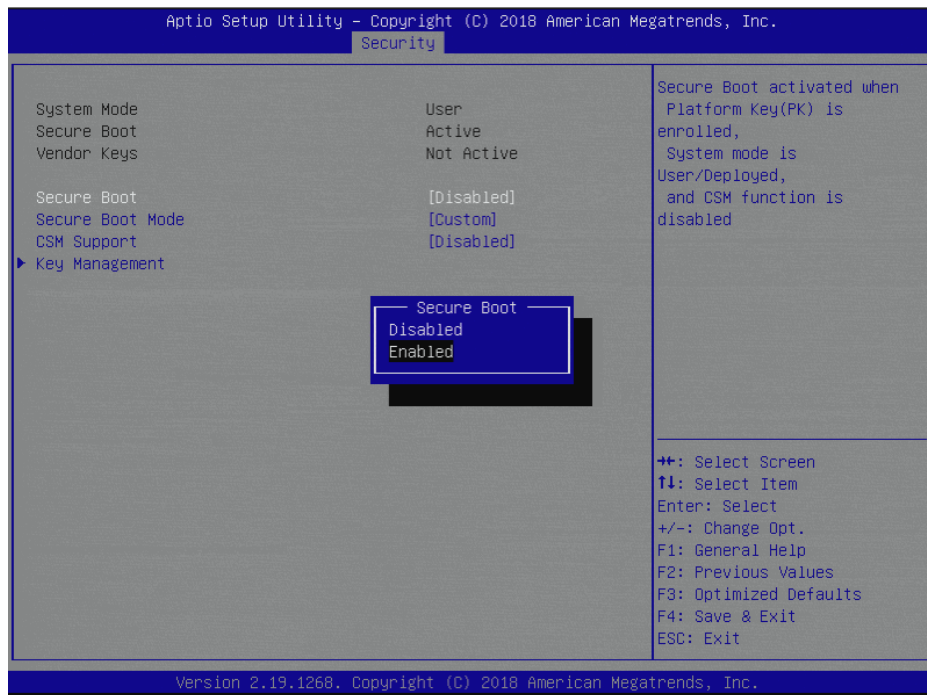
構成

UEFIセキュア・ブート・モードでRedHawk Linuxシステムを起動するには、BIOSがセキュア・ブート有効に変更され、RedHawk Linuxのマシン所有者キー(MOK: Machine Owner Key)がシステムのMOKリストに追加されていることが要求されます。

次の手順はRedHawk LinuxシステムがUEFIセキュア・ブート・モードで起動するように構成します。

1. RedHawk Linuxシステムをまだインストールしていない場合、直ぐにインストールして下さい。システムはUEFIが有効な状態でインストールされRedHawk Linux Version 8.0.1以降が実行中である必要があることに注意して下さい。必要な情報は本書の14ページにある「インストール手順」を参照して下さい。
2. システムを再起動しBIOS設定に入ります。システムがUEFIブート・モードであることを確認してからセキュア・ブートを有効にして下さい。BIOSの変更を保存してシステムをリセットして下さい。カーネル・ブート・メニューが表示された時、上と下の矢印キーを使ってカーネル起動メニューからベース (CentOSまたはRed Hat)カーネルを選択して下さい。

次の画面が表示されます。



3. 起動したら、システムがセキュア・ブートが有効な状態で起動されたことを確認するためにターミナル・ウィンドウを開いて次の**mokutil(1)**コマンドを実行して下さい。


```
# mokutil --sb-state
SecureBoot enable
```
4. 続いてRedHawkマシンの所有者キー(MOK)の登録を要求するために次の**mokutil(1)**コマンドを実行して下さい。コマンドは本要求に対してパスワードの生成と確認をするよう指示します。


```
# cd /boot/efi
# mokutil --import ./redhawk-ca.cer
input password:
input password again:
```
5. 次にRedHawkトレース・カーネルをデフォルト起動カーネルとして構成して下さい。RedHawkトレース・カーネルのインデックスを探すには**blscfg**を使用して下さい。デフォルト起動カーネルとして設定されない場合、デフォルトとして設定するため**-d**オプションを使用して下さい。
6. システムを再起動して下さい。GRUBをロードする直前でシステム・コンソール上にMOK Managementメニューが要求の登録を完了するように指示します。次画面はMokManagerのキー登録の例を示します。

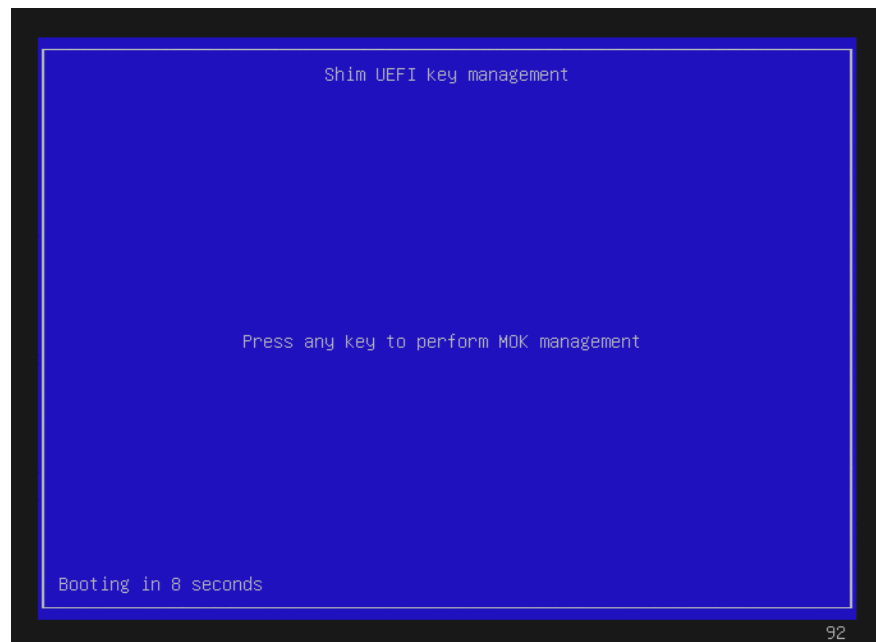
NOTE

コンソール上に表示されたMokManagerウィンドウは10秒以内にアクセスする必要があります、さもなければタイムアウトとなりMOKの登録なしに再起動します。

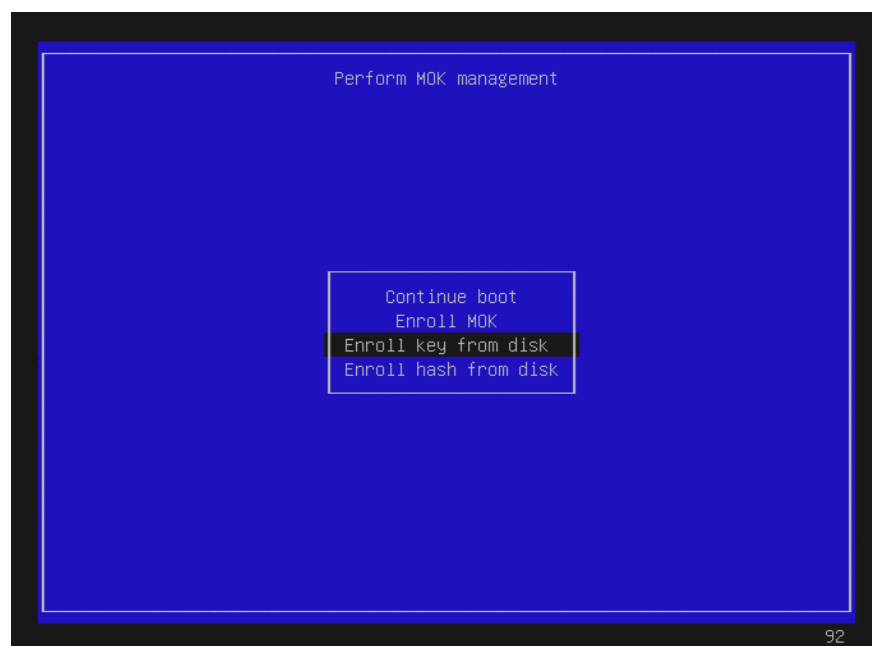
NOTE

登録要求は要求が発行された後の起動でのみ記憶されます。
MokManagerウィンドウがタイムアウトまたは登録中に問題があった場合、ベース・システムのカーネル(CentOSまたはRed Hat)を再起動して前述の手順4から再開して要求を再発行する必要があります。

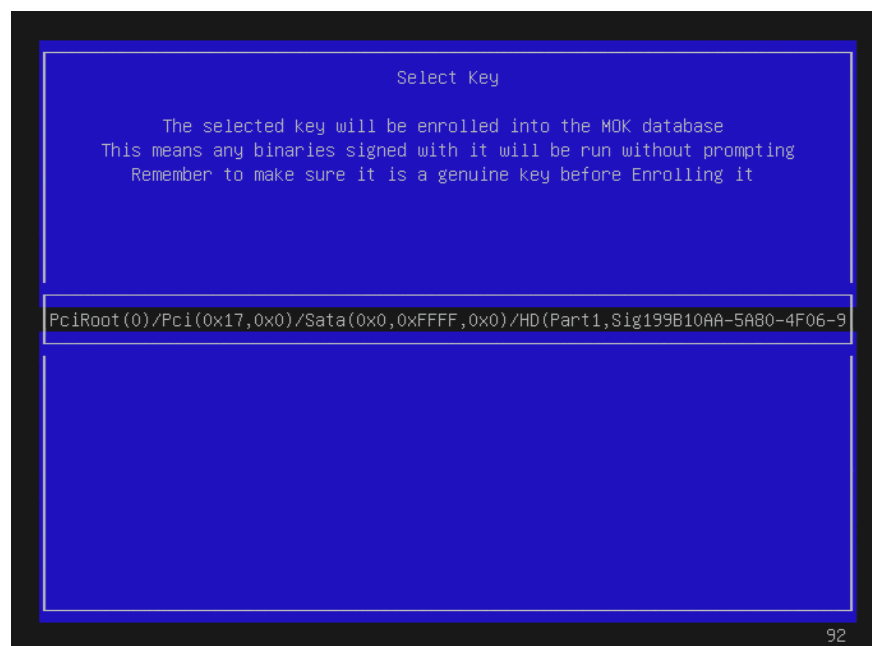
MOK Managementを開始するには10秒以内に任意のキーを押下して下さい。



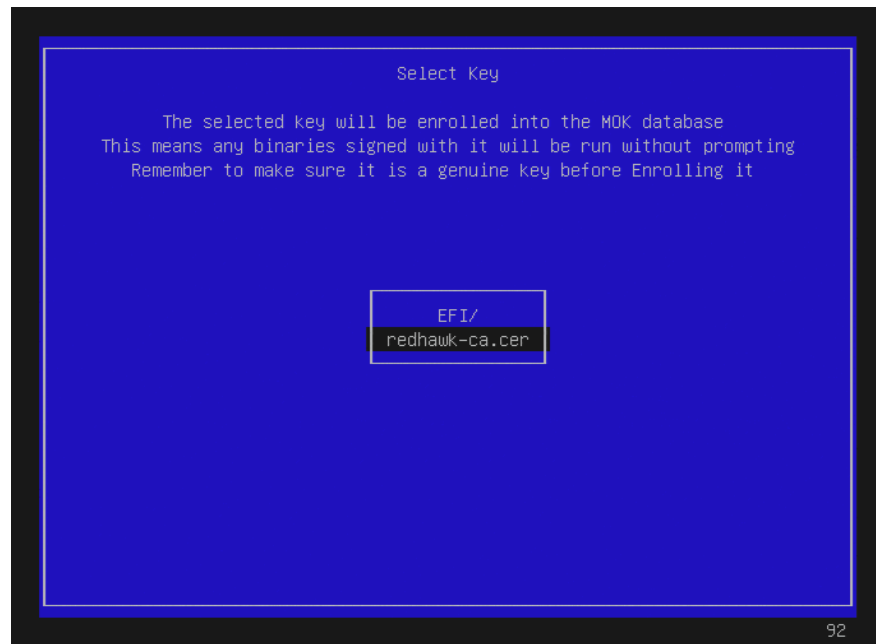
「Enroll Key from disk」を選択してEnterを押下して下さい。



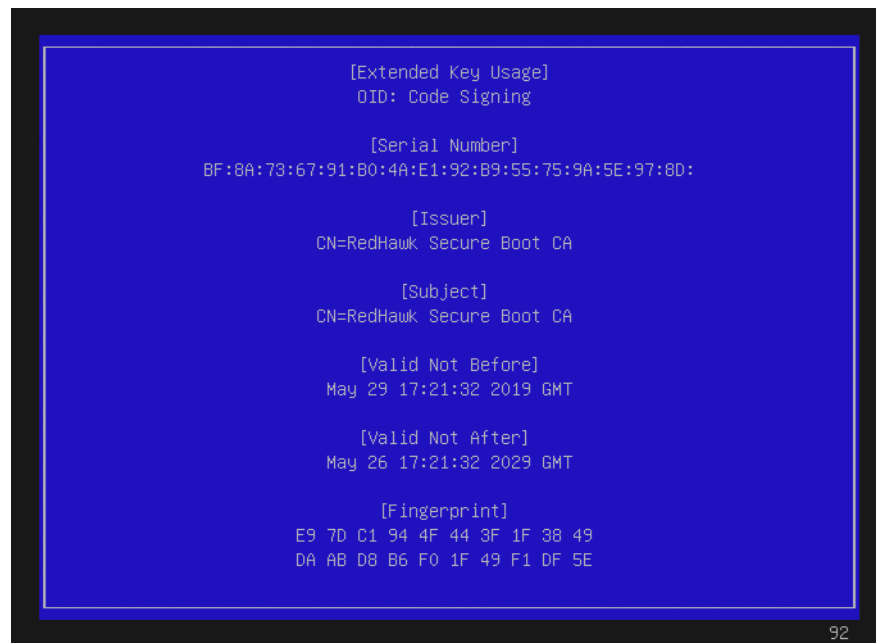
継続するには選択したキー上でEnterを押下して下さい。



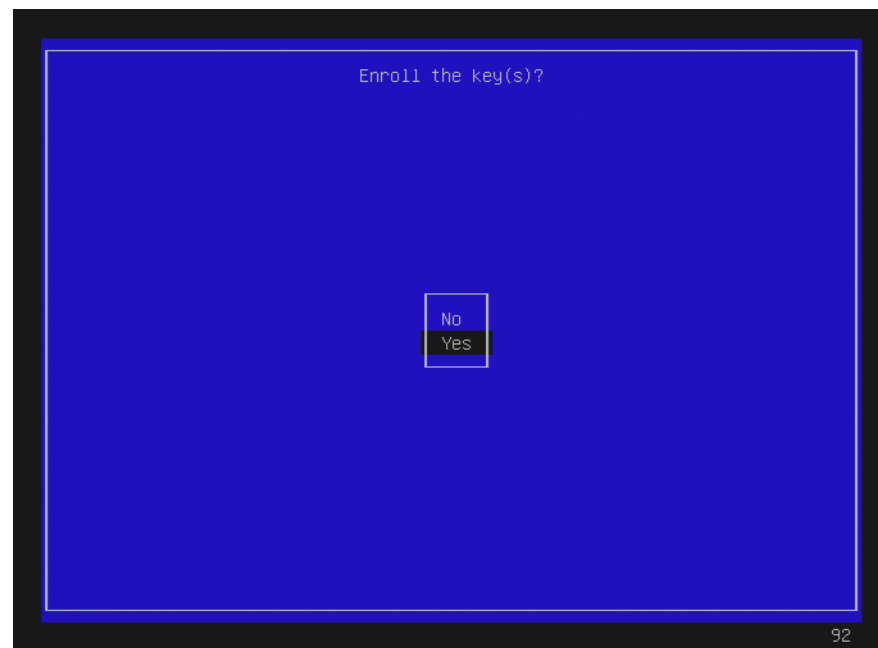
キーファイルredhawk-ca.cerを選択し、Enterを押下して下さい。



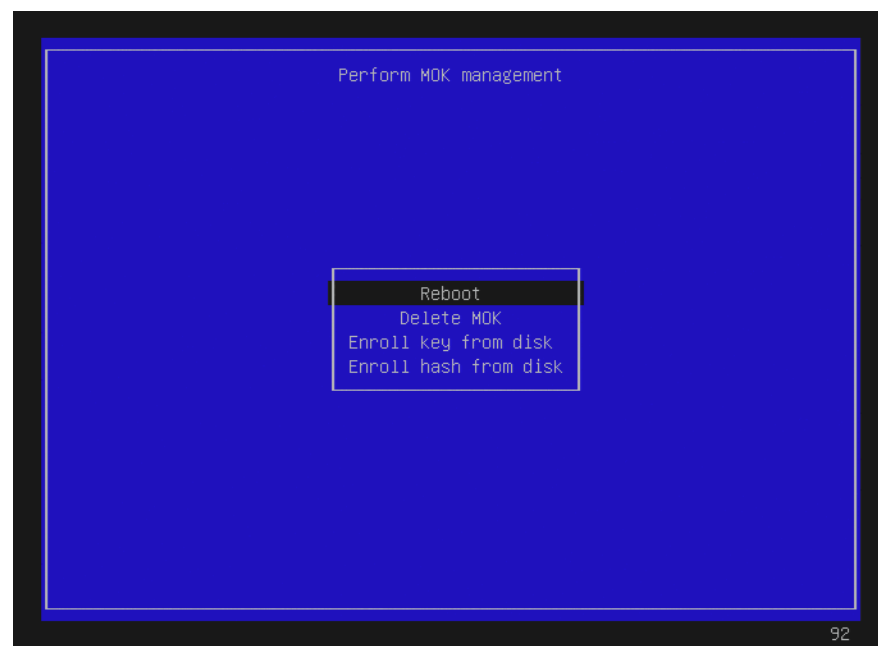
続いて、(ここでは表示されていない)画面がキーを確認または/および続行するための選択肢を提示します。キーを表示するには**view key**を選択した後ENTERを押下して戻して下さい。下図はキー確認画面の一例です。



キーを登録するにYesを選択してENTERを押下して下さい。



Rebootを選択してENTERを押下して下さい。



一部のシステムでは登録が正常終了後、再起動でMokManagerメニューに戻ることに注意して下さい。もしこれが発生した場合、タイムアウトさせて起動を続行して下さい。

7. 起動後、RedHawk Linuxトレース・カーネルで起動されていること(`uname(1)`)、セキュア・ブートが有効であること(`mokutil --sb-state`)を確認して下さい。