

iHawk(RedHawk)を使用した魚雷シミュレーション

はじめに

映画ファンは、ショーン・コネリーの「レッド・オクトーバーを追え！」で海底の峡谷を通り抜けて魚雷を回避した悪党のソ連潜水艦のシーンを覚えているでしょうか。もし、ハンターが今日の米海軍の兵器を持っていれば、レッド・オクトーバーは幸運ではなかったかもしれません。



新技術と次世代兵器

米海軍の研究開発コミュニティにとっての課題は、現世代の魚雷を改良するだけでなく次世代の水中兵器のために新しい技術を活用することでもあります。スピード、ステルス、そして新しいエンゲージメントのコンセプトを使用して、現代の魚雷とこれから進化する他の武器は敵に対して明確なアドバンテージを維持するために必要な機能を提供し続ける必要があります。

米海軍海中戦センター (NUWC) と CONCURRENT 社

現在、USS オクラホマシティのような潜水艦は、ロードアイランドのニューポートにある NUWC の武器分析施設 (WAF) によって確立されたデジタルネットワークを使用して、ターゲットに焦点を合わせた独自の回避行動を計画しています。

Concurrent 社のサポートにより、RedHawk Linux を実行している iHawk コンピュータシステムを使用して、より良く、より速く、より安全に、より効率的にシミュレーションを行っています。



シミュレーション環境と海の深さ

魚雷のいくつかのテストはまだ水中で行われています（広大なエリアにて人間と動物の相互作用の可能性が排除されています）が、今日の米海軍は、新しい兵器システムの戦術を開発、テスト、作成するために、WAF のハードウェアインザループ (HIL) シミュレーションシステムにも依存しています。シミュレートされた環境内で作業することで大幅な節約が可能になり、フリートに新しい機能を追加するために必要な時間が短縮されます。海軍および多くの民間部門のクライアントは、次のような多くの理由で HIL シミュレーションを採用しています。

- 障害シナリオの作成と再作成におけるテストの品質向上
- 短い開発スケジュール
- 武器開発で一般的な高いコストの排除
- 高価な水中演習をプレビューして実行する機能
- 適切な脅威と実際の海底機能を使用して、世界のあらゆる環境を総合的に再現する機能

以前の HIL/MIL プロジェクトでは、USS オクラホマシティはバハマの澄んだ海をパトロールし、指定されたターゲットに「仮想魚雷」を発射しました。発射された仮想魚雷は、実際には合成環境とターゲットに関与するように刺激された実際の WAF ベースの魚雷ハードウェアでした。USS オクラホマシティへのフィードバックは、WAF から陸上の合成環境戦術統合ネットワークを介して送信されました。USS オクラホマシティにとって、魚雷を制御しリアルタイムのフィードバックを受け取る機能など実機のシナリオとの違いはありませんでした。

結果：低開発コストで迅速な配備の武器システム

現在約 20 台の Concurrent 製 iHawk コンピュータが RedHawk Linux を実行し、Concurrent NightStar™リアルタイム開発ツールを利用しています。これらのソリューションは、WAF が最新の魚雷ソフトウェアとハードウェアをリアルタイムでテストするためのアプリケーションを開発するために必要なシミュレーションプラットフォームを提供します。関連業界の厳格なユーザーと同様に、海軍は保証されたリアルタイムの待ち時間（15 マイクロ秒未満の外部イベントへの応答）と、RedHawk Linux を搭載した iHawk によって提供される反復可能な決定論的パフォーマンスを必要とします。海軍の複雑なシミュレーションでは、RedHawk による最新の NVIDIA グラフィックスと CUDA ドライバーのリアルタイム最適化も利用しています。

高性能コンピューティング

米海軍の WAF は、iHawk グラフィックカードでの GPU プログラミングを活用して、リアルタイムでデジタル信号処理を実行しています。本質的に、低価格のグラフィックカードは強力なコプロセッサになります。これは、今日の高性能コンピューティング（HPC）のパラダイムです。実際、Concurrent 社の RedHawk Linux はリアルタイムプログラミングと GPU 処理を同時にサポートできるという点で高性能です。



Naval Undersea Warfare Center (NUWC) によって選ばれたソリューション:

- コンカレント RedHawk Linuxリアルタイムオペレーティングシステム
- コンカレント iHawkホストシステム
- コンカレント NightStar統合デバッグおよび分析ツールセット

まとめ

コンカレント社のリアルタイムソリューションを使用することで、USS オクラホマシティの潜水艦は複数の武器やターゲットを特徴とする最も複雑なシナリオでも、より正確なシミュレーションを実行できます。このシミュレーションにより、低開発コストで迅速な配備、より効果的な兵器システムを実現することができます。



Concurrent Real-Time 社について

Concurrent Real-Time 社は、世界中の商用及び防衛向けの高性能リアルタイム Linux コンピューターシステム及びソフトウェアを提供するソリューションプロバイダです。Concurrent 社は、40 年以上にわたって、最も要求の厳しいミッションクリティカルなアプリケーション向けに、何千ものマルチコアソリューションを展開およびサポートしてきました。このアプリケーションには、航空宇宙、防衛、自動車、医療、エネルギー、運輸、金融業界でのデータ取得やプロセス制御などのハードウェアインザループおよびマンインザループシミュレーションが含まれ、その信頼性とパフォーマンスに於いて高い評価を得ています。Concurrent Real-Time 社の詳細については、<https://www.concurrent-rt.co.jp/>を参照してください。