

SKYGUIDE は4Dで 航空監視レーダーをモニター



「プロトタイプ/demoのおかげで、私はマネージャーたちに4Dソリューションのパフォーマンスを納得させることができました；特に、統合されたSQLデータベース、包括的で直感的な開発環境、プラグインやコンポーネントを通じたオープン性、メンテナンスの簡易さなど、たくさんのアドバンテージが提示されたからです。」

ジャン・レミ・デュナン
Jean-Rémi Dunand

Skyguideレーダー・データ分析エキスパート



ジュネーブ（コアントラン）空港の管制塔

ジャン・レミ・デュナンは、Skyguideのレーダー・データ分析官で、スイスの航空交通管理局と航空ナビゲーション・サービス・プロバイダーです。彼は4D環境を使用して、航空交通監視システムのクオリティ・モニタリング・アプリケーションを開発しました。どのような経緯があったのでしょうか・・・

スイスは山地の多い国で、飛行機が空港にアプローチするのに困難なアクセス状況を抱えています。さらにまた、その中へ入りこんだ飛行機にとってはヨーロッパで最も密集していて複雑な空域の一つでもあります。この状況では特に信頼できる高精度のレーダー監視ネットワークが必要です。機材の高品質モニタリングを確実にするために、ジャン・レミ・デュナンはskyguideメンテナンス・サービスと関連した総合的なモニタリング・レーダー・データ・プロセス・システムを4D環境で開発しました。彼の説明によれば、その目的は「監視システムのほんのわずかなパフォーマンスの低下を、航空交通コントローラーの操作に影響を与えてトラブルが発生する前に探すこと」でした。

SCQUAM（Surveillance Chain Quality Monitoring = 監視網クオリティ・モニタリングの略）と呼ばれるこのシステムは、その価値を証明するだけでなく、今日ではヨーロッパの開発者仲間の興味を引き、2001年にまでさかのぼる革新的なアプローチの長い創世記を解き明かしています。

革新の創世記

ジャン・レミ・デュナンは言っています；「2001年に私がskyguideに着いたとき、航空交通管理局

はレーダーのクオリティをモニターする仕事を与えてくれました。一ヶ月に1、2回、あるいは週1回、彼らのオペレーションを分析するだけでは航空の安全性を確保するには不十分です。また私たちは、エンジニアリングとメンテナンス・チームに対して結果とアラートを表示することも含めた、リアルタイムで全体のクオリティ測定プロセス --- データの取得からその分析まで --- の自動化が必要だと感じていました。」

その時には、ほとんどのヨーロッパの管制局は取得したデータをエクセルのスプレッドシートで書き出してグラフの作成に使用していました。このスローで面倒な方法に不満で、前職ですでに4Dで仕事をしていたこともあり、ジャン・レミ・デュナンはすぐにこのデータベース環境を使って得られるアドバンテージに気づきました。それで彼はとてもシンプルなアプリケーションを自分のPCで開発し始め、グラフや他のレポートも作成できるようにしました。

思いもよらない問題が発生する・・・

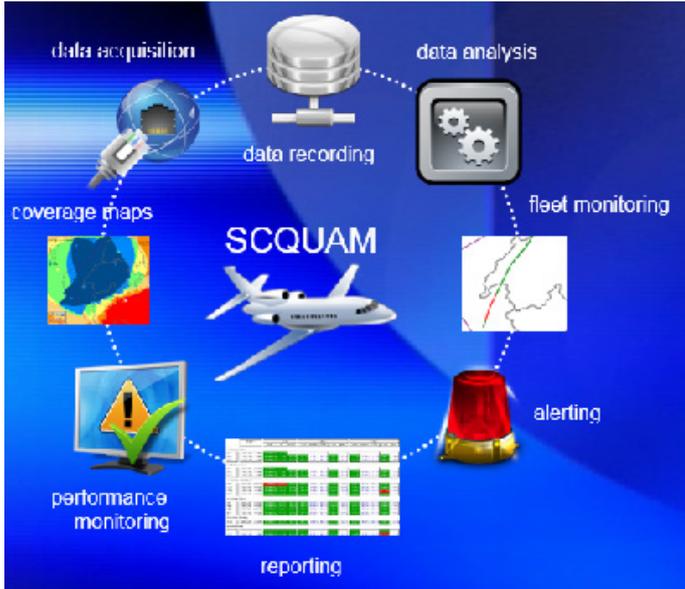
この最初の“プロトタイプ”は、レーダーのメンテナンスに関わる彼の同僚たちの関心の的となりました。その後で彼らはそれまでは疑ったこともな

レーダーの操作上の問題を見つけました；例えば日付エラーや気圧のバリエーションによる特定のパラメータの不安定性などです。これらの問題は、航空の安全性を実際に脅かさないとしても、修正が必要です。

「レーダーで私たちがモニターしなければならないメインのパラメータは、コントロールされた空間の飛行機の探知のクオリティー、飛行機的位置と航路（軌道）、そして例えば、レーダーの近くに設置されたクレーンによる反射がおそらく原因となって失敗したトラックの特定の正確性です。」と開発者は語ります。この初期段階での基幹的な成功の後、ユーザーのリクエストに従い、さらに約2年にわたって彼はプロトタイプを着実に拡張し続けました。

レーダー・モニタリングから監視網モニタリングへ

プロトタイプテストによってもたらされた情報はその価値を証明し、2003年にskyguideは、このプロトタイプを継続的なクオリティーの航空監視レーダー用モニタリング・システムへと変容させるプロジェクトを創設しました。このシステムは、管制室のインターフェイス



に、テクニカル・スーパーバイザーが直接モニターできるクオリティーで、データをフィードしなければなりません。

この長期に渡る開発を通じて、このアプリケーションの照準はレーダー・クオリティー・モニタリング (RQM) から、レーダーのオリジナル・フレームワークをはるかに超越した監視網クオリティー・モニタリング (SCQUAM)へと進化しました。その後、このシステムはスイス国内に設置された16基のレーダーからだけではなく、マルチレーダー追跡装置と航空機トランスポンダー（応答装置）からのデータも処理しなければならなくなりました。

2006年には、SCQUAMはクライアント/サーバー・モードで操作できるようになりました。2009年には、フランスにもフォロワーを得て、トゥールーズの航空ナビゲーション・サービス総局のリクエストで、50基のレーダーをモニターするためにジャン・レミ・デュナンがインストールしました。

航空交通管制官向けのすぐに使える情報

各SCQUAMシステムにはLinuxマシンとWindowsマシンが含まれています。最初にレーダー/トラッカー・フローのリアルタイムでの補足と記録と、このデータの処理を配信します。ユーザーが自分のPCから接続するSCQUAMサーバーがホスティングする2番目のマシンに結果を送ります。

2015年から4D v15.2環境で稼働していますが、skyguideはEC1207（とESASSP: ATM監視システム・パフォーマンのためのEUROCONTROL仕様）とEC262を含めて、特定のヨーロッパの規制に含まれる技術的な仕様を使ったこの装置の適合性をSCQUAMによって証明できました。エンジニアや技術者に対して航空交通管理システムにすぐ使える情報のフローをテーブル、グラフ、視覚的なマップのフォームで提供します。

『4Dと外部プラグインの複雑なアルゴリズム開発の発展性のおかげで、私たちはヨーロッパで最初に航空交通管制官に高解像度(25m x 25m)視覚マップを提供できました。数キロメートルのスケールの以前のマップよりも高精度で、スイスのような山地の国では基本となります。』とジャン・レミ・デュナンは認めています。

4D環境でのモニタリング・ソリューションの利点

- アプリケーションはデータの中の様々な日付の問題の修正を同定しトリガーします。それによって3ヶ月ごとにわずか1件にまで削減できます。このクオリティーのレベルは、（数秒ごとに）古すぎるデータを無視するリアルタイム・システムでは不可欠です。

モニタリング・ツールはリアルタイムで可能なシステムの縮小をハイライト表示します。例えば、伝達の遅れの増加、検出の可能性の減少、正確性の劣化、誤った航路の増加、北方に關係するレーダーのずれ、トランスポンダーが期待された動作をしていない航空機の同定など、です。

- 問題をすぐに探査し、スイスあるいは外国のネットワーク保守チームが対処できるようにコンタクトするために、ネットワークのクオリティーをグラフィカルに比較できます。

- ヨーロッパの規制に従ってレーダー装置のクオリティーの適合性を証明する月間レポート (4D Write)を自動生成します。

- テクノロジーの利点：他の航空交通管制局がケースバイケースでアドホック分析を実行している一方で、SCQUAMは毎時自動分析を行います。結果はすぐに入手でき、テーブルやグラフで視覚化できます。システムには、通常の演習より多くの機能が含まれ、より多くのパフォーマンス・インディケータで計測できます。EUROCONTROLにより提供されるレーダー分析ソフトウェア(SASS-C)との強力なコネクシオンは、すべてをひとつのツールに合併できる利点があります。

- EUROCONTROLはSCQUAMを強力なツールと認めています。ジャン・レミ・デュナンはヨーロッパでの会議で定期的にプレゼンテーションを求められ、その成果は技術的なディスカッションで用いられています。

AJARについて

AJARは1993年からスイスにおける公式な4D代理店です。メイン・カスタマーは、革新的なソリューションを開発しているIT企業です。4Dテクノロジーをベースにしたアプリケーションは数多くの分野（金融、医療、プレスなど）をカバーしています。

モーリス・インズィリロ
Maurice.inzirillo@ajar.ch
www.ajar.ch

4Dについて

30年以上に渡ってビジネス・ソフトウェア開発ソリューションのグローバル・リーダーであり、4Dは、ウェブ、モバイル、デスクトップ、クライアント/サーバーのビジネス・アプリケーションの開発や運用をシンプルにし、スピードアップする統合プラットフォームを提供しています。4Dソリューションと開発ツールは70カ国以上で使われており、エンドユーザーは数百万を数え、10,000社の独立系ソフトウェア・ベンダー(ISVs)が存在します。4D社はフランス、USA、ドイツ、日本、オーストラリアなどにあります。

株式会社フォーディー・ジャパン
info-jp@4d.com
www.4d.com/jp/

