

「CESA ゲーム開発技術ロードマップ 2012年版」を公開 最新および将来の技術動向をゲーム開発者に向けて提供

一般社団法人コンピュータエンターテインメント協会(略称:CESA、会長:鶴之澤伸、所在地:東京都港区西新橋)は、本日、「CESA ゲーム開発技術ロードマップ」(以下、技術開発ロードマップ)の2012年版を公開いたしました。

CESA ゲーム開発技術開発ロードマップは、ゲーム開発にかかわる様々な技術における最新の動向と、近い将来に活用される可能性のある内容をロードマップとして公開するもので、ゲーム開発者、関連する業界関係者、研究者や学生の活動指針として役立てていただくことを目的としています。

日本最大のゲーム開発者向けカンファレンス「CEDEC(コンピュータエンターテインメントデベロッパーズカンファレンス)」の開催に併せて、毎年1回更新し公開しています。2009年に初めて公開され、今回が4回目の発表となります。

本技術開発ロードマップの特徴として、ゲーム開発において重要と思われる技術テーマを選び出し、簡潔かつ判りやすく表現することで、概要をいち早く理解し、調査、研究、議論に活用できる内容となっています。

【ロードマップの内容】 ※詳細は添付資料をご覧ください

プログラミング

プログラミング一般、コンピュータグラフィックス、AI、アニメーション、物理

ビジュアルアーツ

レンダリング、アニメーション、オーサリング、グラフィック

ゲームデザイン

ゲームシステム、生産性と品質の向上、気にしなければならない周辺技術

サウンド

音響効果(音楽・効果音・音声を使った演出表現)

信号処理技術(DSP/シンセサイズ・波形生成・合成・解析など)

開発ツール・オーサリング環境

ネットワーク

個人データ、マーケットボーダーレス化、オンラインサービスのゲーム開発への活用、インフラストラクチャ

以上

CESA ゲーム開発ロードマップ（プログラミング分野）2012年版

一般

- <最新> - マルチコア CPU でのスレッド制御、ゲームエンジンを使用した開発環境の普及
- C/C++/C#/Java/JavaScript/PHP 等、開発言語が多様化
- サーバサイドプログラム重要化とクライアントサイドプラットフォームの多様化
- <数年後> - メモリの共有やスレッドの生成・同期の言語レベルでのサポート
- C++11 の普及と LLVM/PGO 等にみられる実行時最適化技術の向上
- NativeClient の様な WEB ベースのプラットフォームの普及
- ビジュアルプログラミング言語の普及により、プログラミングの難易度が低下

コンピューターグラフィックス

- <最新> - Global Illumination のリアルタイム化
- スマートフォンなどでも高度なグラフィックス表現を実現
- NURBS/Displacement Map/Tessellation 等のスケーラブルなジオメトリの実現
- 物理ベースレンダリングの実用化
- <数年後> - Voxel/Micro polygon/Fractal 等を使用した、スケーラブルなジオメトリの実現
- リアルタイム RayTracing の実現
- サーバサイドレンダリングの普及

AI

- <最新> - FSMのスク립トベースの実装
- ノードベースでのグラフィカルな AI 実装
- 音声/構文解析による自動・半自動コンテンツ生成
- <数年後> - プランナ向けのグラフベース、セッティングベースのビジュアルスク립ト
- ソースコード上の条件分岐によらない得点計算、条件判定等による行動選択
- 動画、画像による自動・半自動コンテンツ生成
- 環境認識の高度化、自己認識の高度化、アニメーションとの融合

アニメーション

- <最新> - スケルトンベースのキーフレームアニメーションと IK による自動補完
- フルボディ IK の実用化、プロシージャルなアニメーション技術の普及
- <数年後> - AI や物理シミュレーションと連携したよりリアルな動きの生成

物理

- <最新> - 剛体シミュレーション + Constraint Solver、Ragdoll 物理等
- セットアップに頼らない破断、壊れ、変形などのリアルタイム処理
- <数年後> - クラウドコンピューティングによる大規模シミュレーション
- 仮想筋肉をベースとした人体物理アニメーション

CESA ゲーム開発ロードマップ（ビジュアルアーツ分野）2012年版

レンダリング

- <最新> - プロシージャルテクスチャの活用
- リアルタイム GI の実践的な活用
- 物理ベースのシェーディング、BRDF など近似式の活用
- <数年後> - レイトレース法など既存ソフトウェアレンダラのリアルタイム実装
- モバイルハードウェアでの高度なレンダリング手法の導入

アニメーション

- <最新> - 低価格 MOCAP システムの普及
- リアルタイム・リターゲット、ダイナミクスを加味したポーズ変形
- イメージベースのフェイシャルアニメーションの導入
- 簡易マッスル RIG によるフェイシャルコントロール
- <数年後> - 高度な流体シミュレーションの導入
- 大量のキーポーズを統計モデルで自動補間
- ゲーム上のステートを反映するプロシージャルアニメーション
- 筋肉モデルベースの人体モデルのリアルタイム変形
- 画像等抽象的な情報からのモーション検索システム
- カメラ視点からの直感的なポーズ、変形のスタイライズ技術

オーサリング

- <最新> - アセット DB、アセット・ゲームオブジェクト単位での管理システム
- DCC ツールとゲームランタイムとの相互乗り入れ
- ミドルウェア、ゲームエンジン間の高度なインテグレーション
- <数年後> - ファイル操作やバージョン管理を超えた、コンカレントオーサリング
- ゲームエンジンによる MOCAP リアルタイムプレビュー、ビレビズ
- AI ロジック+アニメーションをグラフィカルに構築するブレインツール
- DCC ツール、ゲームエンジン、AI 等を統合したゲーム開発統合ツール

グラフィック

- <最新> - ビヘイビアベースのインタフェース演出
- 解像度フリーなグラフィックデザイン
- <数年後> - 立体視を前提にした、3D 空間を操作する GUI デザイン

CESA ゲーム開発ロードマップ（ゲームデザイン分野）2012年版

ゲームシステム

アイデアの出し方、元になる要素、操作しやすいインターフェースの生かし方

- <最新> - 「Free to play」の一般化
- バーチャルグラフ内で完結するソーシャル要素
 - コンプライアンスを意識したゲームデザイン
 - タブレット型端末を前提としたマルチタッチ UI
 - モチベーション創出に基づいたゲームデザイン
- <数年後> - ライフログを取り込んだゲームシステム
- 娯楽ゲームの UX の教育利用
 - プラットホーム横断型の持ち運びゲーム
 - 分別販売の確立による成人向けゲームの表現規制の緩和

生産性と品質の向上

アイデアを生かすために生産性をあげる技術

- <最新> - ダウンロードコンテンツ販売の一般化と追加販売手法の拡大
- 各種ゲームエンジンの熟成とノウハウの共有化による試作工数の軽減
 - ローカライズ手法の複合的な最適化
 - 既存のソーシャルグラフとの容易な連携
 - 状況に合わせて複数の手法を組み合わせるゲーム AI
- <数年後> - UX や KPI から動的に管理するリアリティの自動制御
- プレイログから流行を読み、パラメータを最適化するカードゲーム用 AI
 - 雰囲気表現の自動スクリプト生成や正規化支援を組み込んだゲームエンジン
 - コンセプト主導型ゲームデザインにおけるシステム構築の自動化

気にしなければならない周辺技術

アイデアの元になる未来に予想される技術

- <最新> - 高精度空間情報システムを利用したゲーム
- 家電へのアンドロイド OS の搭載
 - 電子書籍端末や小型タブレット PC の普及
 - 生体信号や、視線の動きなどの生理現象の UI 利用
 - 多チャンネル音響などを使った、ゲームデザインに直結するサウンド
- <数年後> - 補器を使わずにプレイヤー特定可能なマルチタッチパネル
- 感覚間相互作用や脳科学的認識作用を利用した UX の提供
 - 空間コントローラーにおけるフォースフィードバックの一般化
 - 超高精細（網膜ディスプレイ）の普及

CESA ゲーム開発ロードマップ（サウンド分野）2012年版

音響効果（音楽・効果音・音声を使った演出表現）

- <最新>
 - 物体質量、形状、速度に応じた発音波形の動的選択
 - パートトラックの音量変更など、シンプルな仕組みのインタラクティブミュージック利用が活発化
 - 3D 映像に対する立体音響表現手法の追求（バイノーラルや上方スピーカーを利用した上下表現のアプローチなど）
- <数年後>
 - より高度な物理演算エンジンとの統合、AI エンジンの発音制御への応用
 - 音響工学や建築音響などをベースとした、空間音響シミュレーションのリアルタイム化
 - 音響心理や周波数ドメイン制御が考慮されたリアルタイムミキシングの登場

信号処理技術（DSP/シンセサイズ・波形生成・合成・解析など）

- <最新>
 - リアルタイムオーディオエフェクトなど DSP 利用が活発化
 - 音声合成エンジンによる発声利用や、音声解析による自然言語入力の実験段階
 - 波形合成技術の多様化（周波数ドメイン制御、数式による信号生成、グラニューラなど）
- <数年後>
 - 信号処理のリアルタイム組み替えや調整が出来るツールが登場し、ワークフローの一部となる
 - オープンなオーディオ入出力標準規格がゲームプラットフォーム上でも採用され、機種別対応が低減する
 - スクリプト制御やタイムストレッチ等を利用した、より高度で柔軟なインタラクティブミュージックが実用化する

開発ツール・オーサリング環境

- <最新>
 - ゲームエンジンと同化した音源配置等のオーサリング環境を提供
 - 多言語同時開発・マルチプラットフォーム用の統合環境の登場
 - 音声フォーマットに含まれたメタデータ（マーカ等）の有効活用
 - スマートフォンに向けたオーディオ基本制御や開発環境の整備
- <数年後>
 - CG オーサリングツールからモデル情報をダイレクトに音配置・遮蔽情報として利用したり、音場空間の事前計算に用いるなどの連動構築が加速
 - タイムライン情報のインポートなど、DAW ソフト上のオーサリングデータとの連携による作業の効率化
 - 音情報の統計・ビジュアライズ化により、利用頻度を考慮したリソース配分や、素材音圧の自動調整、エラー自動検出など実装・デバッグが効率化される

CESA ゲーム開発ロードマップ（ネットワーク分野）2012年版

個人データ

- <最新> - 個人情報を利用したオンラインサービスが当たり前のものとなり、プライバシー保護や個人情報の取り扱いで発生する諸問題に対する取り組みが行われている
- アカウントハックや成りすましなどの悪質なオンライン犯罪が増加している
- <数年後> - データマイニングによるデータ解析に基づいたサービス向上が、企業だけではなく自治体や病院、学校などの公共機関にも普及していく
- ネット犯罪に対する社会的な取り組みはもちろんのこと、個人情報取り扱い、プライバシー保護に関する法律的、道義的な取り組みが一層進む

マーケットボーダーレス化

- <最新> - スマートフォンやタブレットの普及によって、ユーザーベースが拡大した
- オンラインディストリビューションやマイクロトランザクションといったビジネスモデルの出現で、グローバルマーケットが身近なものとなった
- <数年後> - スマートフォンの世界的な普及によって、利用者の数が増大、国境のボーダーレス化が一層進行し、国毎の法律、税制、文化などへの対応が必要となる。
- モバイルデバイスの普及により、未成年の成人向けコンテンツ利用が大きな社会問題となり、WEB ゲームの分野においてもコンソールゲーム同様の業界倫理規定が設定される。
- 据え置き機とハンドヘルド機、スマートフォンが、同一のゲーム世界への異なるインターフェイスに過ぎなくなる。

オンラインサービスのゲーム開発への活用

- <最新> - Google docs などのクラウドサービスを利用した開発が一般化しつつある
- オープンソースコミュニティにおいても、github などのオンラインサービスの利用が進んでいる
- <数年後> - 開発ツールのクラウド化によって、SOHO などの業務モデルが再注目される。
- ゲーム開発ミドルウェア自体が、オンラインサービス化する。またゲーム開発パイプラインのオンラインサービス化が発展していく

インフラストラクチャ

- <最新> - スマートフォンの普及と並行して、LTE やWiMAX などの次世代通信インフラの整備が進行しつつあり、携帯端末でのリッチコンテンツのダウンロード利用が一般化しつつある
- レストランや小売業でも、タブレット端末によるテーブルオーダーシステムや接客システムなど、携帯端末と通信機能を用いたサービスが実用化されつつある
- 日本では IPv6 の利用が拡大しつつある。
- <数年後> - アナログ放送の使用していた電波帯を利用した、新しいサービスが誕生する
- OpenFlow/SDN 等の技術により、物理的なロケーションを意識せずに、ネットワークを扱えるようになる