

CESA ゲーム開発技術ロードマップ（エンジニアリング分野）2015 年度版

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/Java/Objective-C/C++/C#/PHP/JavaScript/Python 等、開発言語が多様化
- LLVM 等を基盤としたクロスプラットフォーム環境の進展
- <数年後> - LLVM/PGO 等にみられる実行時最適化技術の向上

コンピュータグラフィックス

- <最新> - VR(Virtual Reality)、AR(Augmented Reality)の実用化と、インターフェース技術の進展
- 3D スキャナ、3D プリンタなど、Physical 3D 技術の応用、機械によるデータの量産
- Global Illumination のリアルタイム化
- 物理ベースレンダリングの実用化
- Parametric Patch/Displacement Map/Tessellation 等のプロシージャルなジオメトリの実現
- <数年後> - シェーダによるモデルのトポロジー操作の実現
- サーバサイドレンダリングの普及

Web クライアントサイド技術

- <最新> - JavaScript ネイティブブリッジ、データキャッシングなどのハイブリッド技術の普及
- creative.js の最適化などの高速化技術
- Emscripten などのコンピュータ言語間コンパイラの普及
- <数年後> - WebGL が普及する条件が整い、高度なグラフィックスの表現が従来のインストールベースのアプリケーションに合わなかった広告に普及。コンテンツを介する広告が普及するにつれ、ゲーム技術が応用される

AI

- <最新> - エージェントアーキテクチャの一般化と高度化
- 一部先進的/実験的タイトルにおける強化学習、ニューロエボリューション等の学習、進化型技術の導入
- 環境認識処理のリッチ化(TacticalPointSystem、領域ベースの視覚システムなど)
- <数年後> - ゲーム AI 構築、ゲームバランス調整などゲーム制作の基幹部分へのディープラーニングなどの機械学習技術の導入

- 自然言語処理のブレークスルーにより会話型インターフェースがゲーム UI の要素技術として確立

アニメーション

- <最新> - 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
- キネマティクス処理とモーション AI の双方向通信による高度な連携
- <数年後> - AI、物理シミュレーションおよび非線形最適化技術が連携したよりリアルな動きの生成
- 筋骨格モデルをベースとした人体物理アニメーション
- ディープラーニングのモーション AI への応用。学習型モーションエンジンの復権

シミュレーション

- <最新> - エフェクトレベルでの流体シミュレーションの実用化
- 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
- GPU によるシェーダと一体化した物理シミュレーションの実行
- <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
- 布、剛体、流体などの異なるシミュレーション対象を統一的に処理できるソルバの登場

モバイル向けオンラインゲーム

- <最新> - MMO ゲームがモバイル向けで複数リリース・運用されており、モバイル向け MMO ゲーム市場が急速に拡大している
- いくつかのタイトルはプレイヤー数・売上共に PC 向けのものと同程度になってきている
- <数年後> - ソーシャルゲーム風なゲームデザインと融合された一昔前の PC オンラインゲームレベルのものが実現されている

ソーシャルグラフの活用

- <最新> - ネットワーク上のコミュニティは、リアルな人間関係を基にしたクローズな方向に向かっている
- ソーシャルグラフを取り入れたゲームにより、友人間で体験を共有する
- ゲームプレイのライブ配信者と視聴者という緩いソーシャルサービスが広まり、視聴からオンラインプレイへの導線、バイラル的な宣伝モデルが確立した
- <数年後> - コミュニティやオンラインイベントへのプレイヤーの寄与が収益を生み出すよ

うになる

- 時代変化とともにソーシャルサービスの移り変わりが起り、新しいサービスに移れない人々のソーシャルサービスデバインドが顕著になる

リアルタイム通信対戦

- <最新> - 端末間での直接通信を行う技術(NAT 越えなど)をコンテンツ開発者が開発せずに、プラットフォームやミドルウェアに備わった機能で実現できるようになった
- <数年後> - サーバ側にゲームのロジックを必要としないデザイン、公平性や不正対策のためにゲームのロジックを極力サーバ側に実装するデザインが主流となる

インフラストラクチャ

- <最新> - 携帯網で扱うデータ量とサービスの上限に不釣り合いが生じている
- クラウドゲーミングサービスが海外を中心に始まってきている
- 無料でサーバ証明書が利用できつつある
- HTTP/2 を使用するサービスが登場した
- <数年後> - 携帯網でパケット通信制限の緩和やキャリア固有サービスの拡充が進む
- 携帯網でネイティブ IPv6 が提供される
- 東京オリンピックに向けて公共 WiFi サービスが拡充されるなど、各方面でネットワークが增強される
- Web への標準アクセスプロトコルが HTTPS となる
- リアルタイム通信対戦に HTTP over QUIC が利用されるようになる
- クラウド側 GPU リソース利用の効率化が進み、クラウドゲーミングの低コスト化が実現する

IoT(Internet of Things)

- <最新> - 様々な IoT デバイスが登場しているが、連携の度合いが低い
- ヘルスケア製品、スポーツ製品、自動車、スマート家電、ウェアラブル端末、PhysicalWeb など、用途ごとにデバイスが多様化
- 公共交通、流通、災害情報などの様々な情報を、オープンデータと呼ばれる再利用可能な形で提供するサービスが広まりつつある。生活で使用する様々なモノがオンラインとなり、ゲーミフィケーション、エンターテインメントが介在できる機会が増加
- UI をソフトウェアからハードウェアに移行、もしくはその逆方向へ移行するなどの飛躍的な試行錯誤の発生。翻訳、簡略化、AI による自動化、視点変更、擬人化など、UI に介在する技術の多様化

- インプットデバイスからアウトプットデバイスまでの経路をユーザーがプログラマブルにコントロールするツールの出現。デバイスどうしをローカルに、あるいはクラウド、SNS を経由して接続しつつ、サービス、エンターテインメント、UI のヒントを提示

<数年後> - 大企業がコンソーシアムを形成し、共同規格、情報インフラをつくる。中小企業、スタートアップ企業が様々なプロダクト、サービスをつくる。それらが M&A を繰り返しつつ、IoT のプラットフォームを形成し、データやインフラを社会全体で分野横断的に有効活用する

- スマートグラス、ライフログデバイスなどの身近な物から、スマートハウス、スマートビルディング、スマートシティと様々なものがネットワークに繋がるようになり、それらのリアルなデータを活用した遊びやサービスが考え出される

- IoT デバイスのセキュリティ問題、オープンデータによる著作権やプライバシーに関する問題が発生する

プログラミング教育

<最新> - 首相官邸「世界最先端 IT 国家創造宣言」により、イノベーションの鍵を握るのは人材であり、そのための初等・中等教育段階におけるプログラミングに関する教育の充実に努めることが引き続き指摘されている

- 様々な教育用プログラミング言語、プラットフォームが混在し、標準となるものがない

- 組み立てとプログラミングの成果を現実空間で確認できるという理由から、生徒、教員どちらからもロボットを使用する教材の人気の高い

- プログラミングを指導できる人材が不足。現場で細かく指導できる人が必要となるため、オンラインの教材があってもスケールしづらい状況が続く

<数年後>- タブレット・デバイスと開発ソフトウェアが義務教育段階の各児童に配布され、プログラミング教育の統一的な物理環境が整う。一方でプログラミングを指導できる人材は不足する