



CESAゲーム開発技術ロードマップ 検討会

2010/08/31 17:50-18:50



CESAゲーム開発技術 ロードマップ 検討会

CEDEC 2010 アドバイザリーボード

1. 目的

- ゲーム開発に関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紹介し、ゲーム開発者、関連する業界者、研究者の活動指針として役立つ。

2. 概要

- ゲーム開発ロードマップは、CEDECの開発関連ジャンル（プログラミング、ビジュアルアーツ、ゲームデザイン、サウンド、ネットワーク）ごとに設ける（今後必要に応じて見直す）。CESA技術委員会およびCEDECアドバイザリーボードにて協議して作成する。
ターゲット層は、ゲーム開発に関わる者、関連業界に従事する者、関連するアカデミック分野の研究者または学生とする。
毎年1回CEDEC開催に合わせて発表し、継続的に情報を提供する。

3. 表記

- 表記にあたっては可読性、および改訂の継続のしやすさを重視する。すなわち、網羅的な技術解説をするのではなく、重要度の高いトピックに絞り、そのトピックを簡略に表記する。1ジャンルあたりA4用紙1枚程度を原則とする。
読み手が本ロードマップに書かれている概要を理解し、詳細については自発的に調べ、勉強あるいは議論することを想定する。

- ゲーム開発のベテラン / 分野の専門家が、
- 批判や揶揄を恐れず、
- その体験とビジョンに基づき、
- 大胆に未来を予測し、
- 皆さんに指針のひとつとして簡潔に提示する

- 皆さんの、議論のネタになれば良し！



- PG分野: 津田 順平
 - 株式会社コーエーテクモゲームス 技術支援部 シニアエキスパート
- VA分野: 杉山 明
 - 株式会社オー・エル・エム・デジタル プロデューサー
- SND分野: 土田 善紀
 - 株式会社スクウェア・エニックス 開発部 サウンドグループ テクニカルディレクター
- NW分野: 砂塚 佳成
 - デジトイズ株式会社 取締役 開発部長
- GD分野: 遠藤 雅伸
 - 株式会社モバイル&ゲームスタジオ 取締役会長
- 全体統括: 吉岡 直人
 - CEDEC 2010 組織委員会 委員長 / 株式会社スクウェア・エニックス リサーチ・センター ジェネラルマネージャー
- AND YOU! ハッシュタグ: #cedec_techroad
- 「ご静聴」禁止w

- CESA技術開発ロードマップ[°][2009](#)を基に、以下を議論します
 - <数年後>の予測で既に実現したものは?
 - とても実現しそうにないと思えるようになったものは?
 - 新しく生じた未来予想は?
- 17:55: PG/開発環境
- 18:05: VA
- 18:15: SND
- 18:25: NW
- 18:35: GD
- 18:45: Q&Aと、まとめ(?)
- 「上手なプレゼン」のノウハウ完全無視で進行します
 - 早口で進めて、結論はまとめません
 - ブレインストーミングとってください





CESAゲーム開発技術ロードマップ 検討会

PG/開発環境



- 17:55-18:00 2009年版レビュー
 - プログラミング一般
 - コンピューターグラフィックス
 - AI
 - 物理
 - アニメーション
- 18:00-18:05 ディスカッション



- <最新>
 - C/C++で作成。マルチコアCPUでAPIベースのスレッド制御
- <数年後>
 - メモリの共有・排他レベルの宣言とスレッド生成・同期の簡略化等をサポートする新言語もしくは言語拡張の登場
 - 参考例としてCUDA/Axum/ATStream/TBB/OpenCL/OpenMP等と、関数言語からのアプローチ
 - LLVM/PGO等に見られる実行時最適化技術の向上
 - ゲーム本体部分は、徐々にC#やJava等の言語に移行

- <最新>
 - ポリゴンベースのモデル+マッピングのバリエーション、Deferred Rendering等
- <数年後>
 - Voxel/Micro polygon/NURBS/Displacement Map/Tessellation/Fractal等を使用した、スケーラブルなジオメトリの実現
 - Global Illumination/Radiosity等のリアルタイム化、もしくはポリゴンベースの手法とのハイブリッド化
 - ABuffer/Alias-Free Shadow Maps等のZ-bufferの諸問題の解決



- <最新>
 - FSMのスクリプトベースの実装
- <数年後>
 - グラフベース、セッティングベースのビジュアルスクリプト
 - 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
 - 参考例としてGOAP/ Hierarchical Behavior Tree / Probability Based Search等
 - 動画、画像、音声、構文解析による自動・半自動コンテンツ生成

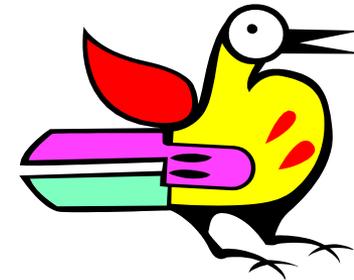


- <最新>
 - 剛体シミュレーション + Constraint Solver、Ragdoll物理等
- <数年後>
 - セットアップに頼らない、マテリアルごとの破断面や壊れ、変形の表現
 - ばねモデル/FEMを使用した破壊シミュレーション
 - 流体シミュレーション/クロスシミュレーション等で粒子法の一部適用



- <最新>
 - スケルトンベースのキーフレームアニメーション、IK+自動補完。
- <数年後>
 - 外力応答
 - 筋肉シミュレーション
 - モーションキャプチャーデータの動的解析と組み合わせによる生成/学習的手法によるアニメーションデータの作成等のプロシージャルなアニメーション





CESAゲーム開発技術ロードマップ 検討会

VA



- 18:05-18:10 2009年版レビュー
 - レンダリング
 - アニメーション
 - モーション生成
 - グラフィックデザイン
 - オーサリング・プロダクション
- 18:10-18:15 ディスカッション



- <最新>
 - プログラマブルシェーダの活用、HDR・AO・SH・PRTなど
 - 精細で表現力の高い、ロバストなシャドウイング
- <数年後>
 - 高スケーラビリティの実現
 - ジオメトリシェーダ、ジオメトリックイメージなど
 - インタラクティブレイトレーシング
 - AR・立体視・高フレームレートなど、出力段の進化
 - ベクタ表現、点群表現など形状表現の多様化



- <最新>
 - ハイレベルモーションキャプチャ
 - パフォーマンスキャプチャ、フェーシャルキャプチャ
 - 剛体物理シミュレーション、物理ベースモーション生成
- <数年後>
 - 高度DB検索をベースにした、インタラクティブモーション
 - AIベースのモーション生成
 - 高度な物理シミュレーション(破壊、流体、筋肉、軟体など)



- <最新>
 - FLASHの浸透
 - モーショングラフィックスを活用したダイナミックな演出
- <数年後>
 - ビヘイビアベースのインタフェース演出
 - 素朴なリストやアバター以外のネットワーク表現
 - 解像度フリーなデザイン



- <最新>
 - プログラマブルシェーダの要求に応じた抽象データ生成
 - 3Dスキャン、3Dブラシツールなどの高効率手法の導入
 - 大規模データの効率編集、分散環境
 - 高効率なコンテンツパイプライン
 - アセット管理システムの浸透
- <数年後>
 - 多様な色空間・HDRIテクスチャのハンドリング
 - ファインアート・実在物からのデータ構築
 - インバースレンダリング
 - シンタクス・ルール抽出からのプロシージャル化
 - 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
 - DCCツールとゲームランタイムとの相互乗り入れ
 - オープンコンテンツの積極的な利用





CESAゲーム開発技術ロードマップ 検討会

SND



- 18:15-18:20 2009年版レビュー
 - DSP (Digital Signal Processing)
 - シンセサイズ・波形生成・音声合成・音声解析
 - オーサリング環境・圧縮フォーマット
- 18:20-18:25 ディスカッション



- <最新>
 - サウンド処理が完全ソフトウェア駆動の時代へ突入
 - DSPがプログラマブルになり、独自制御が可能になった
 - 周波数ドメイン型音声処理の開始
- <数年後>
 - 独自DSP開発が一般化。信号処理を扱える専門知識が必要になる。
 - DSPなど信号処理を簡単に行えるツールが普及し、ワークフローの一部となる
 - VSTのよう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、より一般化される

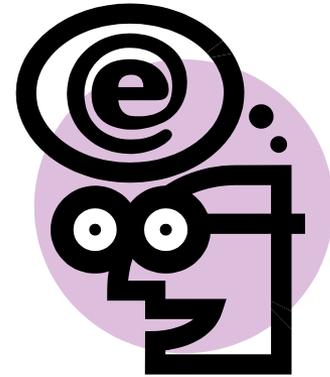


- <最新>
 - 基礎的物理現象（遮蔽，回折，透過，ドップラーなど）の実装が始まる
 - 事前準備された複数波形の音量制御／音質制御がより高度化
 - 物体質量、形状、速度に応じた発音波形選択（フィジックスとの連携開始）
 - 音声合成エンジンによる発声利用や、音声解析による自然語入力の実験段階
- <数年後>
 - 従来の波形合成技術の更なる進化（周波数ドメイン信号処理、波形モーフィング）
 - 波形記憶型から、波形生成型へのアプローチ
 - より高度な物理演算エンジンとの統合、AIエンジンの発音制御への応用
 - 音響工学や建築音響など、空間音響の研究を元にしたシミュレートへの挑戦



- <最新>
 - ゲームエンジンと同化した音源配置等のオーサライズ環境を提供
 - 楽器音サンプリング+楽譜データ(MIDI等)による楽曲作成から、生音取り込みへと移行が進行
 - サラウンド対応コーデックが一般化
 - 楽曲自動生成の試み(シーケンシャル技術の音楽分野への応用)
- <数年後>
 - CGオーサリングツールとの連動構築による作業効率化が加速
 - DAWソフトとの完全連携による作業の効率化、新規ワークフローの確立
 - DAWデータをインポート、またはプラットフォーム上で動作する環境
 - スクリプト言語による、インタラクティブ作曲/制御技術が実用化
 - メタデータを含んだ音声フォーマットの普及と有効活用
 - 音声伝達用のコーデック開発が加速(ボイスチャットがより普及)





CESAゲーム開発技術ロードマップ 検討会

NW



- 18:25-18:30 2009年版レビュー
 - 個人所有データの概念の拡大
 - P2P利用とリソース共有
 - WEB技術を取り入れたネットワーク環境の構築
 - ゲーム・コミュニティ統合
- 18:30-18:35 ディスカッション

- <最新>
 - サーバ上「個人情報」と「個人に関係の深いゲームデータ、アバター、個人が記録した日記・ブログ文章」が存在している
 - サーバ運営者は法的な責任もあって「個人情報」を保護し、対象者の意思に基づいて取り扱いを行う
- <数年後>
 - 個人情報を超えて、個人が所有するとみなされるデータ範囲が拡大する。ゲームデータ等も個人が所有しているものとして、サーバ運営者が保護責任を負う。
 - 拡大された個人データでの所有権を実現するセキュリティ機構、プロトコルが実現される

- <最新>
 - 対戦ゲーム等のためにP2P技術を利用している。
 - データ転送効率の向上やサーバ負荷軽減のためにP2Pによるデータ配信を行っている
 - サーバ群をクラウドとして仮想化し、大規模コンピューティングリソースを提供している
- <数年後>
 - P2Pを積極的に利用してゲームプレイ環境側からもゲーム世界構築のためのリソースを提供する。クライアントもサーバの一部となることで、サーバとクライアントの境界が曖昧となる
 - 構成の変わるリソース群をゲーム空間提供リソースとして仮想化する技術が確立される



- <最新>
 - ステートレス特性をもつWEB技術による大規模サイトの構築と運用が行われている
 - ステートフルなサーバ=クライアントに基づくゲームプレイ環境を提供している
- <数年後>
 - WEB上培われた多数接続・負荷分散技術を応用したゲームサーバ構築が進む
 - 接続技術が標準・オープンであるものを使うためアクセス端末を選ばないゲームプレイ環境が実現される



- <最新>

- ゲームプレイ環境とそれを補完するWEBベースのコミュニティが存在している
- WEBベースのゲームと従来型ネットワークゲームとのゲーム企画的連動、一部データの連動を進めている
- ブラウザpluginを含むWEB技術をベースとするカジュアルゲーム環境の提供している

- <数年後>

- コミュニティ、WEBベースゲーム、サーバ=クライアント型ゲーム、が同一のデータソースを共有する
- 端末によらない等価的なアクセス手段とプロトコルが確立される
- 端末の表現力に応じた複数ビューをもつゲーム環境が提供される





CESAゲーム開発技術ロードマップ 検討会

GD



- 18:35-18:40 2009年版レビュー
 - 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
 - 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
 - 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
- 18:40-18:45 ディスカッション



- 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>
 - カジュアルゲームとコアユーザーの2極化
 - ダウンロード販売の普及
 - UGCの増加と共存
 - 専門者が監修するゲームの増加
 - 据え置き機+携帯機のようなプレイ環境を意識したゲームデザイン
 - 特定コミュニティの顧客層に専用カスタマイズされたゲームデザイン
- <数年後>
 - 教育機関、リハビリや社員研修等へのゲームデザインの導入
 - ユーザー層の年齢上昇を意識したゲームの増加
 - 心理学に基づいたゲームデザイン
 - ユーザーのプレイ情報を基に進化し続けるゲーム
 - 常時ネット接続可能な携帯型情報端末を活用したクラウド型ゲーム
 - UGCゲームを適正に審査しパブリッシングを補助する流れの一般化

- アイデアを生かすために生産性をあげる技術
- <最新>
 - 事前に行われるテスト及び市場に出たからの購入ユーザーによる評価
 - Flash等による短期間でのアイデア実現
 - プロトタイピング、ホワイトボックス開発手法
 - 手書きやツールによるスクリプト生成
 - ローカライズが必要な国の増加
- <数年後>
 - データマイニングを利用したマーケティング
 - 自動テスト(ゲームシステム、整合性)
 - 難易度を自動調整するAIの搭載
 - ゲーム開発に即した工程管理システムによる適切な進捗予測
 - 高度なローカライズの必要性和自動化(翻訳と文字数調節、桁区切りや単位の自動変換、カルチャライズ)の発展



- アイデアの元になる未来に予想される技術
- <最新>
 - 深度を考慮した立体的な画像認識技術
 - マルチタッチデバイスの増加
 - カメラ及びGPSと電子コンパス等によるAR技術
 - 加速度センサー
- <数年後>
 - 立体映像の普及
 - 表情を読み取る技術の一般化
 - 個人認識技術を使ったゲームデザイン
 - 脳や皮膚からの微弱な信号を元に操作
 - 環境を制御できるフォースフィードバック





CESAゲーム開発技術ロードマップ 検討会

Q&Aと、まとめ(?)



~~ご静聴~~ご意見ありがとうございました

結果は近日公開!

Visit: <http://cedec.cesa.or.jp>