→ソフトウェア設計 →プログラミング→モジュールテスト→システム設 計テスト→商品テスト→経営評価 外部インタフェース仕様 ヒューマンインタフェース仕様 システム設計に入る際に要求内容を体系的に分析 し、設計に着手できるように整理を行う 主な検討項目 信頼性及び安全性 関連技術、要素技術の動向調査 ソフトウェア開発において、要求仕様を決定 参照:要求工学:Requirements Engineering するプロセスを工学的に定式化する技術である 要件定義の段階では、設計作業に入る前に、要求仕 要件定義 フィジビリティスタディ(実現可能性調査: 様が利用可能なリソースである開発期間内実現可能 であるかについて事前検討 feasibility study) システムの外部仕様として求められている機能に関 する仕様である。ユーザの要求に直接応える仕様 機能要件と非機能要件 ユーザの要求に直接は対応しない仕様及び制約事項 非機能要件 をいう リアルタイム性 必要な処理を必要な時間内に終わらせる特性 メニニー主に高速化 ハードウェアで実現する場合 デ コスト、消費電力、部品実装とメンテなど 実現: ハードウェアとソフトウェア 実現可能性、機能名、性能面での検討 ソフトウェアで実現する場合 コスト的なメリットがあるが、要検討事柄→ ソフトウェア所在環境の他の処理への影響 ソフトウェア開発とメンテコスト(期間も含む) 誤り訂正機能と効率やコスト ハードウェアトレードオフ QCDの検討、例 CMOS論理回路では、同じの動作を行う場合の消費 消費電力と動作速度性能電力は動作周波数にほぼ比例する 品質特性 機能適合性 品質副特性 明示された状況下で使用する時、明示的ニーズ及び 機能完全性 暗黙のニーズを満足させる機能を、製品 機能正確性 機能適合性: Functional Suitability またはシステムが提供する度合い 機能適切せい 時間効率性 明記された状態(条件)で使用する資源の量に関係 トレードオフ問題 資源効率性 性能効率性:Performance Efficiency する性能の度合い 容量満足性 ハードウェア / ソフトウェア製品の他のモノとの交 共存性 互換性: Compatibility 換することができる度合い 相互運用性 適切度認識性 明示された利用状況において、有効性、効率性及び 習得性 満足性を持つて明示された目標を達成するために、 明示された利用者が製品またはシステムを利用 運用操作性 使用性: Usability することができる度合い ユーザエラー防止性 ユーザインターフェース快美性 アクセシビリティ 成熟性 ソフトウェアトレードオフ 参照:JIS X 25010:2013 ソフトウェア品質特性 明示された時間帯で、明示された条件下に、 可用性 システム、製品または構成要素が明示された機能を 信頼性: Reliability 実行する度合い 障害許容性(耐故障性) 回復性 機密性 人間または他の製品もしくはシステムが、認 められた権限の種類及び水準に応 インテグリティ じたデータアクセスの度合いを持てるように、製品 否認防止性 セキュリティ: Security またはシステムが情報及びデータを保護する度合い 責任追跡性 真正性 モジュール性 再利用性 CPU演算能力、メモリ、 意図した保守者によって、製品またはシステムが修 要件定義 正することができる有効性及び効率の度合い 解析性 ハードディスクなどのストレージ、システムバスの 保守性: Maintainability 例:通信帯域が圧迫、CPUが余裕ある場合、圧縮等 帯域、通信回線の速度など各種リソース総合的に最 ES: 06\_要件定義 修正性 手法でCPU資源を使って通信データ量を減らす リソース活用の全体最適 試験性 とシステム設計 あらかじめ設定されたデータ数に受信されたデータ 数が達した時や送信バッファが空になった時割込 FIFOメモリ バッファを利用で割込み回数を減らす 割込みのオーバヘッド 通信性能の最適化 一つのハードウェア、ソフトウェアまたは他の運用 みを発生させる機能がある システム設計 環境若しくは利用環境からその他の環境に、 適応性 待ち行列などを用いてシステムをモデル化し、性能 システム、製品または構成要素を移すことができる 設置性 計算モデルの正確さや計算精度には注意要 計算量は比較的少なく、高精度の解が得られる データを得るやり方 解析的な方法 移植性: Portability 有効性及び効率性の度合い 置換性 解析的に解が求められないモデルに対しても数値的 手法性能評価 に解が得られる 通常はMIPS(Million Instructions Per Second)値 処理時間(秒)=処理に必要な命令の数 / (MIPS シミュレーション CPU処理時間の計算 で表す 值×1000000) また、解析的な方法の検証用の用いられる 処理速度 伝送効率の影響要素: スタートビット、 ストップビット、CRCなど実データ以外ものや伝 通信時間の計算 伝送時間=データ量/(回線速度×伝送効率) 送あやまりでの再送 チャネル参照: モノラル(monaural)音声の場合 は1、ステレオ(stereo)音声の場合は2 1 秒当たりのデータ量=(1 サンプル当 1 秒当たりのデータ量=8×8kHz×1=64000bps= たりのビット数) × (サンプリング周波数) × ( 電話品質の音声データ 8000バイト / 秒 音声データの量の計算 チャネル数) CDの記録形式は、非圧縮のPCM(Pulse Code 1 秒当たりのデータ量=16×44.lkHz×2= オーディオ品質の音声データ Modulation) 形式であり 1411200bps=17.64MB/s 人間の聴覚心理特性を利用してオーディオ品質の音 声を圧縮技術が、携帯用オーディオプレーヤなどで 用量見積もり 利用されている。(オリジナルデータの1/10程度に 圧縮しても人間は両者の音質的な差 圧縮後のデータサイズ / オリジナルデータサイズ= 圧縮音声データ にきづきにくいといわれている) 圧縮ごのビットレートが128kbpsである時の圧縮率 128kbps / 1411200bps≒0.09倍 Red、Greenn、Blueそれぞれのデータを持つ、 24ビットカラーの場合、1,677万色になる 輝度(Y)情報は各ピクセルについてもつが、色差 情報(U及びV)は2ピクセルに対して2倍とを使用 テレビ放送で用いられている表現形式であり、白黒 し、隣り合う2ピクセルをまとめて同一の色情報を →輝度情報と合わせて1ピクセル当たり2倍 放送とカラー放送の互換性を考慮する必要から考案 YUV形式 割り当てる とのデータ量となり、RGBよりも少なくなっている
された 1 枚当たりのデータ量=(Iピクセル当 たりのビット数)★横方向のピクセル数×縦方向 画像データ量の計算 静止画像データ のピクセル数 黒白: 1ビット、16色: 4ビット、256色: 8ビット 1 秒当たりのデータ量= (1920×1080×16) ×30= 995,328,000ビット≒124MBps テレビ放送の非圧縮YUVの場合 1 秒当たりのデータ量= (640×480×16) ×30= 147,456,000ビット≒140Mbps≒18Mbps 1 秒当たりのデータ量=1 枚当たりのデータ量**×**1 動画データ 砂当たりのフレーム数 DVDのMPEG-2形式では概ね4Mbps程度に圧縮 されている、480pより圧縮率は1/35程度 となっている エントロピー符号化: データの出現確率に応じて長 さの異なる符号を割り当てることで圧縮する方式 である。出現確率の高いデータには短い符号を割り 当て、出現確率の低いデータには長い符号を割り当 てることで、データ1個当たりの平均のビット長を 例:ハフマン符号、LZ77符号、LZ78符号、適応型 抑え、データ全体での冗長性を低くする子で圧縮を 文書データの圧縮方式 ハフマン符号など サンプリングされた音声データのそれぞれに対して 対数圧縮を行う圧縮方法で、電話回線 ネットワークでの音声データの圧縮 μ-law、A-law にひろくつかわれている。 多くの場合隣接するサンプルの間で極端な変化 がないことに着目して考案された方法、圧縮・展開 ADPCM:Adaptive Differential PCM:適応差分 隣接するサンプル間での差分を符号化する圧縮方法 とも連結するサンプルデータとの差分演算のみで行 である えるため、演算量は少なくで済む PHSでの音声圧縮に用いられる 音声データの圧縮方式 非可逆圧縮(ロッシー)が一般 音声データを短い時間区分に分けた後、周波数成分 MP3 (MPEG Audio Layer-3) 、AAC( に分解し、人間が認識しにくい部分の成分をを間引 圧縮・展開には周波数成分への分解や合成処理が必 くことによって圧縮を行う方式である。 Advanced Aduio Coding) 携帯電話向けに開発された音声圧縮技術。人間の音 声で特徴的な波形のパターンをあらかじめ多数用意 し、入力された音声と類似しているパターンをその 特化しているため、楽曲などの信号圧縮に向かない CELP: Code Excited Linear Prediction 中から選び、符号として送信する 画像を縦横8画素の区画に分け、それぞれの区画 で2次元DCT変換を行い、人間が認識しにくい部分 の成分をカットした後、ハフマン符号 によるエントロピー圧縮を行う JPEGのDCT変換に変わり、ウェーブレット変換が 用いられている、JPEGよりも圧縮率を高めても画 像の破綻が少ないとされている。ただ、圧縮・展開 データの圧縮方式 にかかる演算量はJPEGよりも多い JPEG2000 ファクシミリ画像通信で用いられる白黒のような2 値画像を圧縮するための画像圧縮規格 連続データを数の情報に置き換える 画像データの圧縮方式(静止画) 取り扱える色の数は256色以下の制限がある。自然 画像の圧縮に向かないが、使われる色数が少 ないほど、または特定の色が多数の画素で使 われるほど圧縮効率が高くなるため、 可逆 GIF LZWを使用した可逆圧縮方式の画像形式である Webページのボタンなどに使われている ビットマップ画像を扱 うファイルフォーマットである。圧縮 アルゴリズムとしてDeflateを採用している、圧縮 による画質の劣化のない可逆圧縮の画像 PNG ファイルフォーマットである JPEG画像を時系列に羅列して動画記録とする方 Motion JPEG 式。各フレームが完全な画像情報を持つ 主にビデオCDで利用されている圧縮方式であり、 ビットレートは1.5Mbps程度、圧縮にはフレーム間 MPEG-Iビデオ 予測技術が用いられる 画像全体の情報を持つ、0.5秒に1回当たり記録 IFrameから次のIFrameまでに含まれる画像群 Iフレーム(Intra-coded Frame) をGOP(Group Of Picture)という。画像の記録 画像データの圧縮方式(動画) 非可逆 DVDの動画記録やデジタル放送で採用されている は、このGOP単位で行われる MPEG-2ビデオ 圧縮方式、フレーム間予測技術が用いられる Pフレーム(Predicted Frame) 直前の画像との差分情報のみを持つフレーム Bフレーム(Bi–directional Predicted Frame) 直前直後両方の画像との差分情報を持つフレーム MPEG-2よりも符号化効率を上げた動画圧縮技術。 圧縮アルゴリズの基本的な考え方はMPEG-2と同 じであるが、画像ごとの特徴に適応的に対応 することで、MPEG-2の約2倍の圧縮効率が得

**XMind** | Trial Mode

られと言われている

V字モデル:商品戦略→要求定義→システム設計