

TRON×IEEE IoT世界動向

2017/12/13 15:00 - 16:30

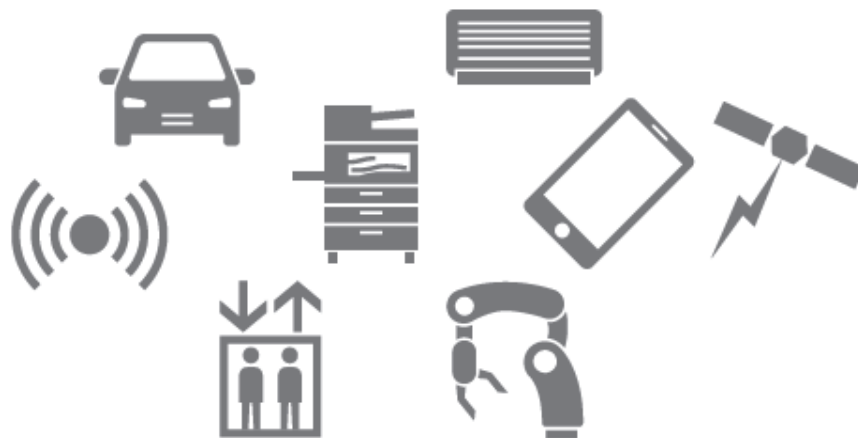
松為 彰

トロンフォーラム IoTエッジノード & T-Kernel 2.0 WG
パーソナルメディア株式会社

はじめに

■ トロンフォーラム: IoTエッジノード & T-Kernel 2.0 WGの活動

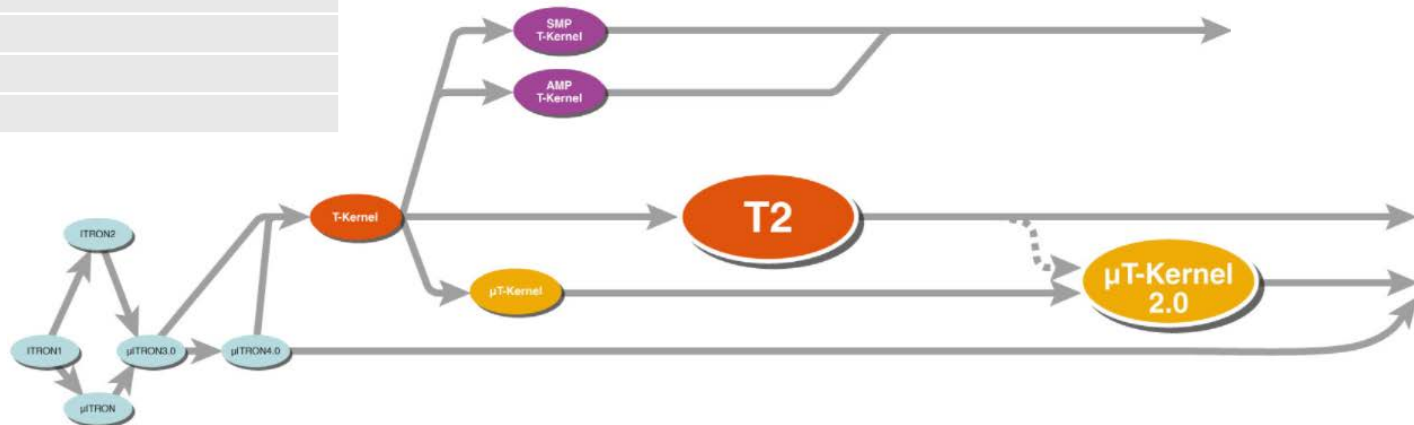
- ▶ T-Kernelと μ T-Kernelの仕様策定
- ▶ 組み込み機器やIoTエッジノードに多くの実績



TRONの沿革

◇ 組み込みリアルタイムOS関連のみ記載
(PC用のBTRONなどは含まない.)

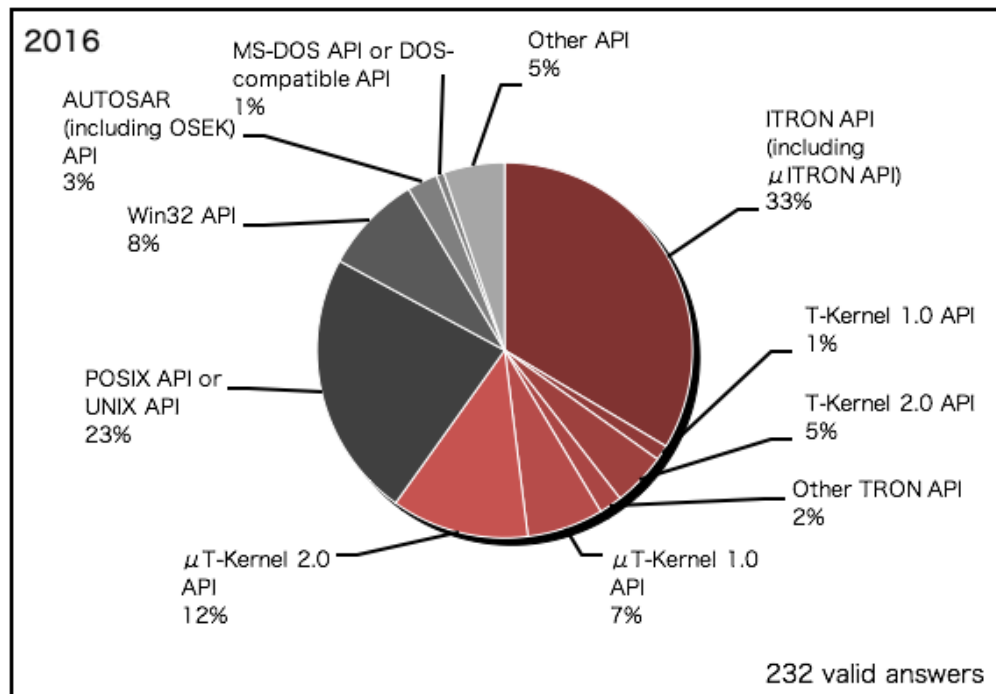
1984	TRONプロジェクト開始
1987	ITRON 仕様 Ver. 1.11公開
1989	μITRON 仕様 Ver. 2.01公開
1993	μITRON 仕様 Ver. 3.00公開
1999	μITRON 仕様 Ver. 4.00公開
2002	T-Engineフォーラム (現TRONフォーラム) 設立 T-Kernel 1.0 公開
2006	μT-Kernel 1.0 公開
2011	T-Kernel 2.0 公開
2013	μT-Kernel 2.0 公開



TRONのシェアは60%以上

■ 2016年度 組込みリアルタイムOS利用動向に関するアンケート調査報告

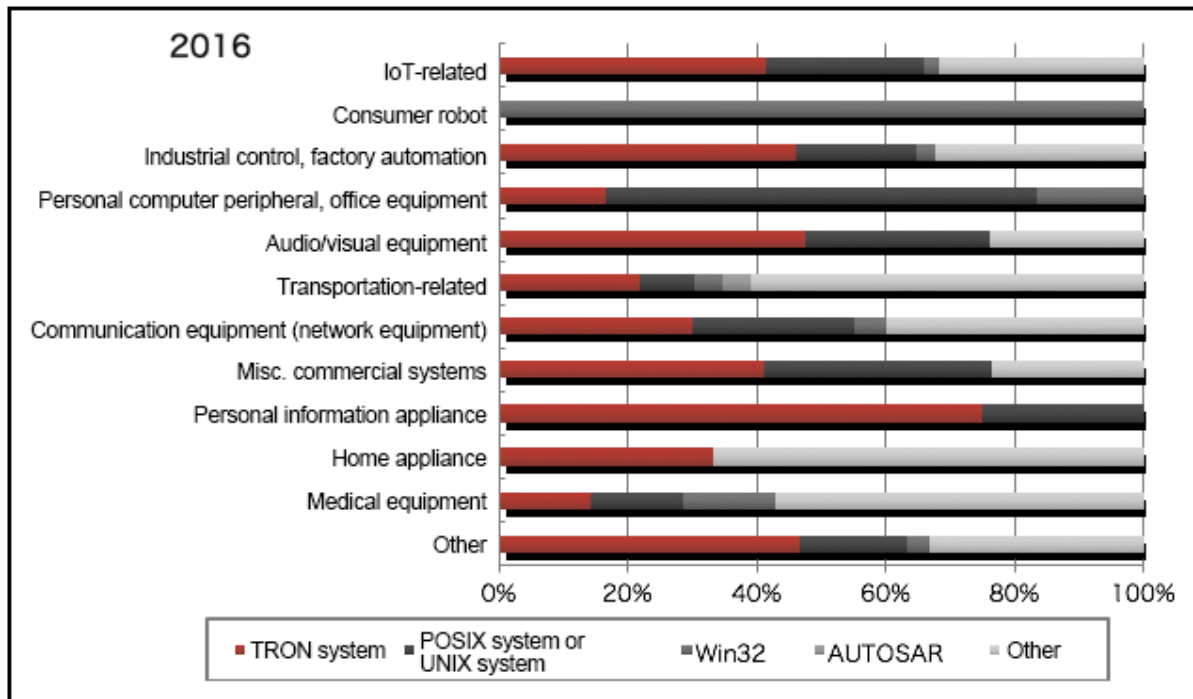
- ▶ 回答者数: 356 人
(有効回答数 232 人)
- ▶ 60%以上がT-KernelとITRON



TRONのシェアは60%以上

■ アプリケーション分野別の組み込みOSのAPI

- ▶ IoT関連機器では特にTRONの採用が多い



「IoTエッジノード向け」のOSとは?

■ IEEE P2050で定めるリアルタイムOSの標準仕様の要件

- ▶ 多くのIoTデバイスを構成する小規模組込みシステム
- ▶ 実装の最適化やカスタマイズが容易
- ▶ 移植性や流通性の高いミドルウェアとデバイスドライバ
- ▶ 16ビットを含むシングルチップマイコン、MMU無し、小容量のROM/RAMでの動作

■ POSIX (IEEE 1003) は「IoTエッジノード向け」ではない



The image shows a banner for IEEE P2050. At the top, it features the IEEE logo and social media icons for Facebook, Twitter, YouTube, and LinkedIn. Below this is a blue bar with the text "IEEE STANDARDS ASSOCIATION" and the IEEE logo. A green bar with white text says "Call for Participation". The main body of the banner has a dark blue background with a grid of data and charts. The text reads: "IEEE P2050™, Standard for Real-time Operating System (OS) for Small-scale Embedded Systems Working Group". At the bottom, it says "IEEE Consumer Electronics Society/Standards Committee (CES/SC)".

IoTエッジノードの多様性

■ コンピュータの規模のバリエーション

- ▶ CPU: 8ビット～64ビット、クロックはMHz～GHz
- ▶ メモリ: 数KBクラス～数GBクラス (相対比100万倍)

■ 8ビット、16ビットCPUのシェアも少なくない

- ▶ 特に低消費電力、低コスト向けの用途で重要
例: スマートカード、車載制御システム

■ 「8ビットMCUはまだ死んでいない」

- ▶ 「IoT: Choosing 8-bit vs. 32-bit MCUs」という記事より引用
◇ <http://eecatalog.com/8bit/2017/07/31/iot-choosing-8-bit-vs-32-bit-mcus/>
- ▶ 2015年の時点で、8ビットMCUはまだ35%のシェア
- ▶ 32ビットMCUのほぼ3倍

μT-KernelはIoTシステムの多様性に対応

■ μT-Kernelは「IoT エッジノード向け」

- ▶ 省資源、省電力
- ▶ スケーラブル
 - ◇シングルチップマイコン(MCU) から高機能なシステムまで対応

■ 組み込み機器の多様性を維持しつつ標準化するために...

- ▶ (1)互換性の高い複数のOSファミリ
- ▶ (2)着脱可能なデバイスドライバとサブシステム
- ▶ (3)サービスプロファイル

(1) 互換性の高い複数のOSファミリ

μITRON	8-32ビットCPU、適応化に配慮
μT-Kernel	16-32ビットCPU、小規模組込みシステム向け
T-Kernel	32ビットCPU、汎用向け
MP T-Kernel	マルチコア向け
TRON Safe Kernel	機能安全向け



(2) 着脱可能なデバイスドライバとサブシステム

- IoTに必要な各種に通信ミドルウェアや通信デバイスに対応
- μ T-Kernelを用いたシステム構成例



(3) サービスプロファイル

- 実装依存機能の有無や仕様をマクロ言語で形式的に記述
- ソフトウェアの流通性、互換性を向上
- サービスプロファイルの内容と分類

- ▶ 1. デバイスドライバ向け機能
- ▶ 2. 省電力機能
- ▶ 3. 動的/ 静的メモリ管理機能
- ▶ 4. タスク例外処理機能
- ▶ 5. システム構成情報取得機能
- ▶ 6. 64 ビット対応、16 ビット対応
- ▶ 7. CPU、ハードウェア、システム、コンパイラ依存機能

まとめ

- IoTエッジノード向けのデファクトスタンダード: TRON



- IEEE P2050による世界規模での標準化



- IoT時代に不可欠な技術として成長

www.tron.org