

M-45

爬虫類型コンピュータとしてのタグコンピュータ Tag Computers Categorized to Reptilian Computers

山田 喬彦

Takahiko Yamada

立命館大学 理工学部 情報学科

Department of Computer Science, Ritsumeikan University

1. まえがき

システム規模の1チップ化が可能になり、様々な応用に向けた多様なシステムチップの展開が期待される。例えばFRAM (Ferroelectric Random Access Memory) [1]がICカードに応用されており、今後はメモリに加えてコンピュータが埋め込まれ、小規模な独立システムとして発展していくと考えられる。このように将来はあらゆるものにコンピュータが付加され、無線を通してネットワークに連結され、人間生活を支える。人間は些事記憶から解放され、情報インフラは意識しないレベルで人間の生活の安全を維持するようになる。21世紀は人間の知性・能力・情操を情報技術が知的に支える社会へと発展していく時代であろう。

極小規模システムが実現可能となると、家庭にも数百、数千のコンピュータが導入されることになる。我々はタグコンピュータをイメージしている[2]。タグコンピュータとは衣類などの商品情報を示すタグ、またはラベルをコンピュータ化したものである。

想定するタグコンピュータは長期間の電力供給の見込みがなく、長期の使用には耐えられない、また小さなタグコンピュータではアンテナが小さくなって電波の到達範囲が限られるなどの問題がある。しかし、数百、数千のコンピュータが家庭に入ってくるとはどのようなことか、そのときの通信に関する問題はなにかを追究することは将来技術として必要と考えている。本稿では可能性を願ってタグコンピュータの発展形としての爬虫類型コンピュータを議論する。

2. 爬虫類型コンピュータとは

従来、コンピュータはスイッチを入れれば直ちに動き出した。直ちに動作可能な、この種のコンピュータは哺乳類型コンピュータと位置づけられるであろう。

一方、コンピュータが小規模化され、十分な電源供給機能を持たないコンピュータというものも今後有効化すると考えられる。ガラパゴス島のトカゲは日光浴によって体温

を得て動き出す。外部からエネルギーが照射され、動作可能なエネルギーを得ると動き出す。このようなコンピュータを爬虫類型コンピュータと位置づける(図1)。

2.1 爬虫類型コンピュータ定義の意味

小規模で、十分な電源供給力のないコンピュータをわざわざ爬虫類型と分類する意味はあるかの疑問が生じるであろう。この疑問に対する答えとしては語学の文法が参考となろう。英語を母国語として幼児の時から習得するにはわざわざ英文法を習う必要はない。しかし、英語を外国語として短期間で習得するには規則を習って応用できるようにするのは有効である。個々を知らなくても規則に従えばよい。個々の例を知る以上の大きな知識となる。

爬虫類型コンピュータは新しく開拓されるコンピュータの分野である。爬虫類型コンピュータは、それを定義し、可能性を明らかにし、限界を示し得れば、開発すべき技術系列が明確になり、早急に立ち上ってくる可能性がある。哺乳類型コンピュータは既に歴史を経て着実に進展してきた。哺乳類型コンピュータはわざわざ定義して規則化する必要はない。

2.2 爬虫類型コンピュータ利用の条件

爬虫類型コンピュータは無線通信機能を備えた小さなコンピュータである。時には必要なセンサーを備える。したがって、エネルギーを供給し、発する微弱電波を受信できる設備が必要になる。エネルギー供給には常時から安全性

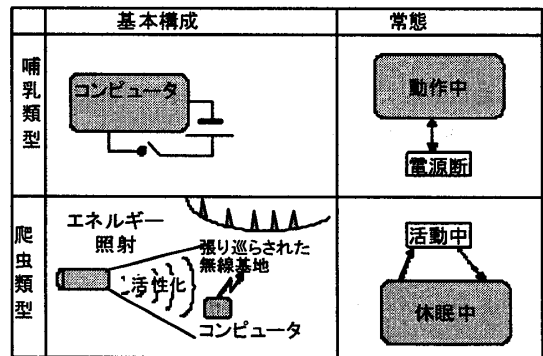


図1 爬虫類型コンピュータの概念

を考慮しつつ、定常的に電波によってエネルギーを供給している場合と、懐中電灯が光を照射するように使用時にエネルギーを与える場合が考えられる。また、無線の送受のため、将来の住居、オフィスにはあらゆる場所に無線アンテナが

張り巡らされており、物体からの電波を検出できる仕掛けを持つ。電波が微弱のため固定のアンテナに電波エネルギーが届かない場合がある。家の中の固定された無線基地だけでなく、ナフタリンを放り込むように中継器を各種の収納用什器に放り込むと中継器はエネルギーを定常的に供給し、必要なときにはタグコンピュータと無線の交信を行なう。中継器はアドホックネットワークとして固定網との間で電波を中継する。

2.3 爬虫類型コンピュータの動作

爬虫類コンピュータのシステム概念を図2(a)に示す。自身で処理することはほとんどない。必要な処理は通信手順と暗号処理程度かもしれない。情報の保持が必須であるが、自身でメモリ量は多くない。データベースと連携し、爬虫類コンピュータにアクセスすると連携するデータベースの情報があたかも爬虫類型コンピュータが応えたように見せかける。

通常の爬虫類型コンピュータにはスイッチがない。常時電源の入った状態であり、電力消費を伴う。個々の爬虫類コンピュータが利用される頻度はきわめて少なく、放置されており、ほとんど電力を消耗し、休眠している。動作モードを図2(b)に示す。利用できる電力との対応で、(1) 全能力を発揮できる通信可能状態、(2) 送信できないが受信は可能な受信可能状態、(3) 送受はできないが、センサーを備える場合はセンサーに対応した処理を行う閉鎖処理状態、(4) 動作不能であるが、データ保持を保証するデータ保持状態、(5) さらにデータも消滅する仮死状態がある。(6) 廃棄される場合は利用者の意思で行なわれる場合と、自然に廃棄・故障がある。爬虫類型コンピュータ自身は修理されることはない。

3. タグコンピュータの利用

一般に小規模なコンピュータの応用の研究はダストコンピュータなど小規模なコンピュータ利用の研究が行なわれ

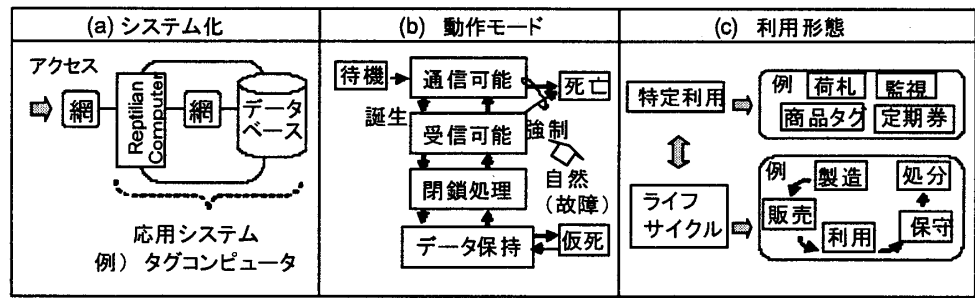


図2 爬虫類型コンピュータの利用形態

ている [3] [4]。しかし、爬虫類型コンピュータの条件を求めるには一つのコンピュータが各種の応用に跨って利用されることを想定する必要がある。このため、図2(c)に示すようなライフサイクルを分析して利用条件を求めることが必要である。

ライフサイクル分析に基づく爬虫類型コンピュータへの要求条件は文献[5]で求めている。ここで要約すると(1) 爬虫類型コンピュータは多数を集団として扱うときと個々を認識できる必要がある。(2) プライベート空間では他からのアクセスを拒絶すると同時にプライベート空間を離れた途端に第三者との通信が必要になる。(3) 処分したときは生き返らないようにしないと膨大な無線電波のごみが発生することになる。(4) データベース依存だけでなく、個別に通信できることも必要になる。(5) タグコンピュータで物品の所有権を表示するような場合は所有権移転を認証する公的機関との連携も必要になる。

むすび

現在ではまだ荒唐無稽であるが、将来の可能性を信じて爬虫類型コンピュータを検討した。そのままの形での実現性はないとしても今後様々な修正を経て実用化の可能性が生じるかもしれない。諦めずに研究を進めることとしたい。

参考文献

- [1] 高須秀視、宅間敏則 編集、「RFID ICカード技術」、サイエンスフォーラム発行、1999年4月発行。
- [2] 山田 喬彦、高橋 沙江、ゲウテ ランバツェン、小木曾 信吾「タグコンピュータとその通信に関する一検討」、信学技報 NS2001-305、2002年3月。
- [3] 信学会第3回新世代ネットワークミドルウェアと分散コンピューティング(NGN)研究会、2002年6月。
- [4] 深澤 光規「ユビキタスネットワークの展望」、信学技報 NS2002-89、2002年7月。
- [5] 山田、高橋他「衣服管理システムとしてのタグコンピュータ」、FIT全国大会本論文関連発表 2002年9月。