

電池駆動ノーマリオフコンピューティングにおける電源制御方式の基礎検討

神崎 裕大[†] 上野 将太[†] 横川 智教[†] 佐藤 洋一郎[†] 有本 和民[†]
[†] 岡山県立大学大学院情報系工学研究科

1. はじめに

暮らしの快適化に伴って消費電力も増加している。高性能かつ低消費電力なコンピューティング実現のためにノーマリオフコンピューティング(NOC)の概念が提案されている。従来の研究では電池駆動システムのNOCは未検討である。今回、電池駆動システムをターゲットにした NOC の検討を行った。

2. ノーマリオフコンピューティング

電池駆動のセンサを使用するシステムの消費電力を例にした NOC の概念を図 1 に示す。センサノードは電源が供給されていれば回路が動作していなくても stand-by 状態でリーク電流と呼ばれる微弱な電流が流れている。NOC は従来の電力制御と比較して、システムの必要な領域に必要な時間だけ電力を供給することで stand-by 状態のリーク電流の削減や active 状態で消費する電力の削減を目的とする。

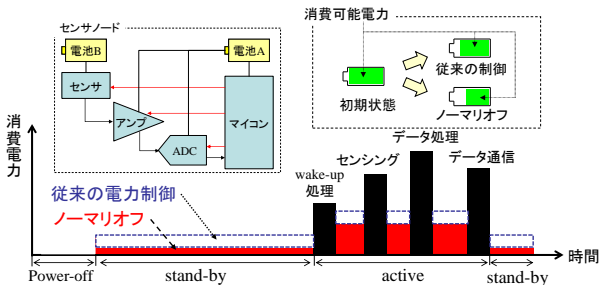
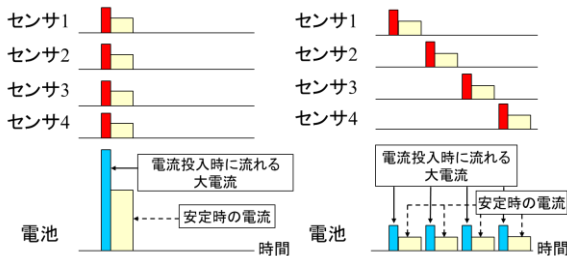


図 1 センサノード全体の消費電力と電池の消費可能電力

3. 電池駆動センサノードの

ノーマリオフコンピューティング制御

電池駆動センサノードに NOC を適用する場合、消費電力とは別に消費可能電力についても考慮しなくてはならない。図 2 にマルチセンサを使用するシステムの制御例を示す。



(a) センサを同時使用 (b) センサを順次使用

図 2. マルチセンサノードの制御例

- (a) マルチセンサで同時にセンシングを行う。
1 度に流れる電流量が大きい。
- (b) マルチセンサで順次センシングを行う。
1 度に流れる電流量が小さい。

電池の ON/OFF と流れる電流量が電池に与える影響を考慮してNOC適用時のセンサの制御方式を考察する必要がある。

4. 実験結果

電池駆動センサノードに NOC を適用する場合どのような制御方式で実装すると消費可能電力が多いのかを検討するため、同一規格の電池を対象にして電流量による消費可能電力の変化を測定した。常に電力を供給した場合の電流量別の使用可能時間の測定結果を図 3 に示す。各抵抗の電流量は $0.5k\Omega$ のとき $6.0\sim 4.8mA$, $1.0k\Omega$ のとき $3.0\sim 2.4mA$, $2.0k\Omega$ のとき $1.5\sim 1.2mA$ である。 $1.0k\Omega$ の抵抗に電力を供給した場合を基準にすると、半分の電流を流した場合は使用可能時間が 2 倍以上になり、2 倍の電流を流した場合は使用可能時間が $1/3$ 以下になっている。

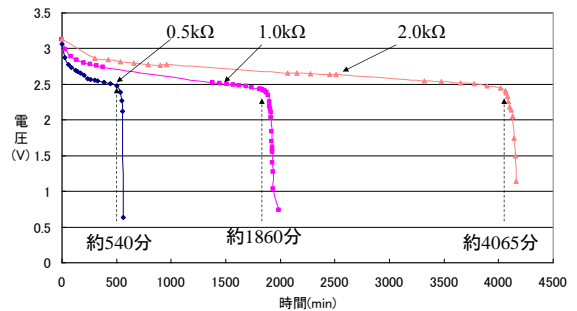


図 3 抵抗別の電流量と電池寿命

5. 考察

実験結果を元に電池駆動マルチセンサノードに適した制御方式の検討を行った。実験結果より(a)の制御方式では消費可能電力が大きく減少する危険性があるため(b)の制御方式が有望である。また、動作に必要な電流量が小さいセンサを使用する場合、電流量による消費可能電力の減少量とリーク電流削減量の最適化のために(a)と(b)の制御方式を合わせて電池寿命が最長化する制御方式を検討する必要がある。

6. まとめ

本研究では電池の ON/OFF および電流量による消費可能電力への影響を測定した。消費電力の変化要因として他にも電池自身の温度変化による変化が考えられる。今後は上記の条件を明確化し、NOCの電池寿命の最長化を検討していくことが重要となる。