

個人近傍情報を用いたユビキタス環境把握方法の検討

山田辰美† 平松 薫† 服部正嗣† 岡留 剛†

†NTT コミュニケーション科学基礎研究所

概要

個人がユビキタス環境において情報利用を行う際のユビキタス情報把握方法を提案する。環境内のすべてものが情報を発信するユビキタス環境を考えた場合、取得し得る情報は多種多岐に渡りいわゆる「情報洪水」が容易に起こる。この情報洪水に対処するためには、個人毎にあらかじめその個人の利用する可能性のあるユビキタス環境内の情報を把握しておくことが重要となる。そこで我々は、個人が利用する対象を個人が直接的にアクセス可能なものであるという立場に立ち、個人が存在している場所の近傍のユビキタス情報を常時観測し、その観測情報と個人の位置情報との関係付けを行うことにより、個人利用に着目したユビキタス環境把握の一方法を提案する。

1 はじめに

ユビキタス環境の情報利用に関してはさまざまな研究が進められている [1]。

多くの研究は環境側から発信される情報をユーザ側に如何に有用な情報を享受させるかを観点に、すなわち、ユーザにあったサービスを提供するかについて考えられている。不特定の場所、例えば、初めて訪れた場所においては、環境側から発信される様々な情報が提供されることは有用である。しかしながら、日常的に行動を行う場所においては、そのユーザの必要とする情報は限定的である場合が多く、環境側から発信される日常的に必要な情報以外の情報が有用となることは極めて希である。このような観点から、日常的な状態においては、ユーザ側が個人に有用な情報を能動的に受信し、ユーザ固有の環境を能動的に構築することが重要になる。個人と環境を関連づける研究としては、坂本らの研究 [2] があるがこの研究においてもユーザ情報は外部から取得することが述べられており個人が能動的に情報を取得することは想定されていない。

2 基本的な考え方

我々は、日常生活において、ユーザが利用する対象はユーザが「直接的にアクセス可能なもの」であるという立場をとることとする。ここでいう「直接的にアクセス可能」とは、「ユーザがさわることができるもの」を指している。つまり、「直接的にアクセス可能なもの」とはユーザの近傍に存在するものを表している。

本稿で提案するシステムは、ユーザが直接的にアクセス可能なものの情報を時々刻々ユーザの情報を受信した際の位置とも記録・関連付けることにより、個人に特化した情報取得ならびにその取得情報から個人利用に着目したユビキタス環境把握を行うものである。

3 情報の取得

本稿において扱う情報は、環境からユーザが取得する様々な情報のうちで、ものにつけられた RFID タグの ID 情報である仮定する。

ユーザの近傍情報取得のイメージ図を図 1 に示す。図 1 において、白線はユーザの移動軌跡を示し、白丸は情報取得した位置を示すものとする。ユーザは RFID タグの ID 情報受信用のアンテナを常に携帯し、ユーザの周辺に存在する RFID タグの ID 情報を受信し続ける。その受信した ID 情報をそのときの位置ともに情報を蓄積する。

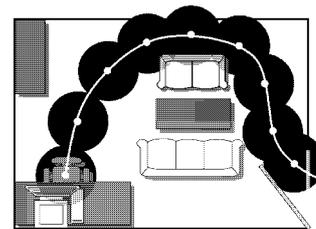


図 1: 近傍情報取得イメージ

4 情報取得からの存在領域推定

蓄積情報からものの存在領域推定する方法を図 2 を用いて説明する。図 2 において (p_n, ID_0, ID_1, \dots) は、時刻 n における位置 p_n で ID 情報として ID_0, ID_1, \dots を取得した状態を示している。まずはじめに、蓄積情報から一つの ID に着目し、その ID を取得した位置情報を抽出する。抽出した位置からの受信可能範囲の重ね合わせを行い RFID タグの存在範囲を限定する。位置 p_n での取得範囲 P_n で表すとすると、図 2 で

Ubiquitous Environment Capturing based on near-at-hand information

† Tatsumi Yamada (tatsumi@cslab.kecl.ntt.co.jp)
 † Takashi Hattori (takashi.hattori@cslab.kecl.ntt.co.jp)
 † Kaoru Hiramatsu (hiramatsu@cslab.kecl.ntt.co.jp)
 † Takeshi Okadome (houmi@idea.br.ntt.co.jp)

NTT Communication Science Laboratories,
 Nippon Telegraph and Telephone Corp. (†)
 2-4, Hikaridai, "Keihanna Science City"
 Kyoto 619-0237, Japan

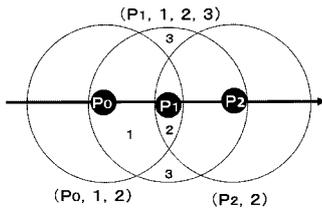


図 2: 推定イメージ

は、それぞれ $ID = 1$ は $P_0 \cap P_1 - P_2$, $ID = 2$ は $P_0 \cap P_2$, $ID = 3$ は $P_1 - P_0 - P_2$ の領域に存在すると推定されることとなる。

5 予備実験

今回第 1 のステップとして、アンテナ (RF Code 社 SPIDER-) と RFID タグを遮蔽物のない $8m \times 8m$ の環境に配置し、アンテナの RFID タグの情報の取得範囲を計測するとともに、複数のタグ位置をアンテナを移動させながら受信させた結果から、そのタグの存在位置範囲を推定する予備実験を行った。予備実験で用いた実験環境と装置を図 3 に示す。

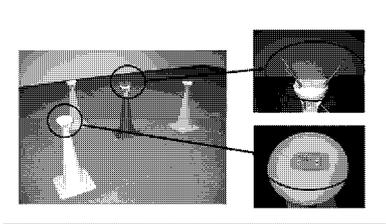


図 3: 実験環境と使用機器

5.1 アンテナの情報取得範囲測定

まずはじめに、この装置の RFID タグの情報の取得範囲を特定するために、アンテナを中心として全方向に対して $4m$ 以内に遮蔽物のない環境で $50cm$ 刻みで RFID タグを移動しながら、その地点における情報を取得する実験を行った。

図 4 に、実際に場所による RFID タグの情報受信確率の測定結果を示す。図 4 において、 $(0,0)$ はアンテナの設置場所、マスは $50cm \times 50cm$ である。アンテナの設定は、減衰率の設定を 3 とし、受信できた場所は灰色で示している。

5.2 複数 ID 情報取得実験

5.1 で測定したアンテナを用いて、3 つの RFID タグを設置し、アンテナを移動しながら ID を受信する実験を行った。図 5 に 3 つの ID タグ位置 (黒マス) とアンテナの移動情報を示す。また、各マスに記載している矢印は、各位置におけるアンテナ方向を示し、マス内の数字は取得した ID を示す。また、図 6 に様々

(-3,5)	(-2,5)	(-1,5)	(0,5)	(1,5)	(2,5)	(3,5)	(4,5)
(-3,4)	(-2,4)	(-1,4)	(0,4)	(1,4)	(2,4)	(3,4)	(4,4)
(-3,3)	(-2,3)	(-1,3)	(0,3)	(1,3)	(2,3)	(3,3)	(4,3)
(-3,2)	(-2,2)	(-1,2)	(0,2)	(1,2)	(2,2)	(3,2)	(4,2)
(-3,1)	(-2,1)	(-1,1)	(0,1)	(1,1)	(2,1)	(3,1)	(4,1)
(-3,0)	(-2,0)	(-1,0)	(0,0)	(1,0)	(2,0)	(3,0)	(4,0)
(-3,-1)	(-2,-1)	(-1,-1)	(0,-1)	(1,-1)	(2,-1)	(3,-1)	(4,-1)
(-3,-2)	(-2,-2)	(-1,-2)	(0,-2)	(1,-2)	(2,-2)	(3,-2)	(4,-2)
(-3,-3)	(-2,-3)	(-1,-3)	(0,-3)	(1,-3)	(2,-3)	(3,-3)	(4,-3)
(-3,-4)	(-2,-4)	(-1,-4)	(0,-4)	(1,-4)	(2,-4)	(3,-4)	(4,-4)
(-3,-5)	(-2,-5)	(-1,-5)	(0,-5)	(1,-5)	(2,-5)	(3,-5)	(4,-5)

図 4: ID 情報取得範囲

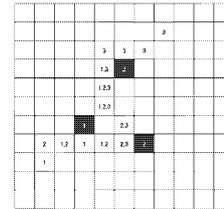


図 5: 実験のタグ配置と ID 情報取得結果

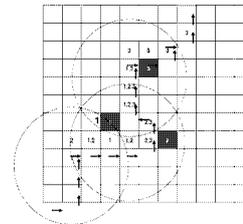


図 6: タグ配置推定結果

な方向に向けたアンテナの測定範囲の近似として、半径 $1.5m$ の円を用いてタグ位置の推定を行った結果を示す。

6 おわりに

個人の周辺情報として RFID タグの情報を取得し、その取得情報からその RFID タグの存在位置を推定する方法を提案し、予備実験によりその可能性を示した。しかしながら、タグの個体差を今回は考慮に入れておらず、また、推定も単なる円によるものであり実環境における実験には適応できない。今後は、受信領域の形状等も考慮しタグの存在位置を決定する方法の研究を進める。

参考文献

[1] RFID テクノロジー編集部 / 編, “無線 IC タグのすべて” 日経 BP ムック, April, 2004.
 [2] 坂本憲司, 山田直治, 國頭吾郎, 田中聡, 山崎憲一, “環境理解型サービスのための実世界モデル記述手法” 情報処理学会, 2004-UBI-6, pp.45-50, 11, 2004.