

個人向け話題提供サービスにおける ぬいぐるみを用いた話題提供手法の検討

和田 佳大[†] 野田健太郎[†] 佐伯 幸郎[†] 中村 匡秀[†]

[†] 神戸大学 〒 657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1

E-mail: [†]{wada,noda}@ws.cs.kobe-u.ac.jp, ^{††}sachio@carp.cs.kobe-u.ac.jp, ^{†††}masa-n@cs.kobe-u.ac.jp

あらまし 超スマート社会を迎えるにあたり、膨大な情報から効率よく自身の望む情報を得る手段が求められている。しかし、従来の受動的メディアによる情報は1対多向けであり、必ずしも情報受信者の興味にマッチした情報は得られない。また、情報機器による取得は万人向けとは言えない。そこで、我々の研究グループではIoTを組み込んだファミリアというエージェントを通して、様々な情報源から情報受信者の興味にあった情報をキュレーションし、話題として提供するシステム、Tales of Familiar（以下、ToF）を提案している。本稿では、ToF中のファミリアを設置するにあたり、ファミリアから人へどのように話題を提供すべきかを考察する。今回は特に、ファミリアとしてぬいぐるみを想定し、このぬいぐるみがどのようなタイミングで、どのような状況において、どのような話題を提供すべきかを検討し、ぬいぐるみ型ファミリアのプロトタイプを作成している。

キーワード ぬいぐるみ、話題提供、Tales of Familiar

A study of a method of delivery narrative using stuffed doll in narrative delivery service for individuals

Yoshihiro WADA[†], Kentaro NODA[†], Sachio SAIKI[†], and Masahide NAKAMURA[†]

[†] Kobe University, Rokkodai 1-1, Nada, Kobe, Hyogo, 657-8501 Japan

E-mail: [†]{wada,noda}@ws.cs.kobe-u.ac.jp, ^{††}sachio@carp.cs.kobe-u.ac.jp, ^{†††}masa-n@cs.kobe-u.ac.jp

Abstract The method to get the information that own expects from enormous information efficiency is demanded when incoming of Super Smart Society. However, information by conventional passive media is one for all. Users can not necessary get information matching them, and the information acquisition by information devices is not suiting all tastes. So, we are implementing narrative delivery system called “Tales of Familiar”. It delivers information from various information sources curated by user’s interest as topics via “Familiar”. It is agent using IoT. In this paper, we consider about how “Familiar” should provide topics when installing it in ToF. In particular, We assume “Familiar” is stuffed doll. So we consider how this doll should provide topics on various situation systematically and make prototype.

Key words stuffed doll, narrative delivery, Tales of Familiar

1. はじめに

IoT（Internet of Things）や人工知能をはじめとする情報技術の発展を受け、日本政府は科学技術基本法に基づいた第5期基本計画の1つとして、超スマート社会（Society 5.0）[1]の2020年までの実現を発表した。超スマート社会とは、社会のニーズにきめ細やかに対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、活き活きと快適に暮らすことのできる社会である。超スマート社会の概要として、多様な分野の価値連鎖と相

互作用によるあらゆる人への高度なサービスの提供、革新的な人工知能技術やロボット技術による危険な労働環境下の作業や作業支援労働の一部代替による安全性・生産性の向上と創造的な仕事への人的リソースの注力、IoT・ビッグデータ・ロボットを基盤技術とし利用した社会の実現が挙げられる。

超スマート社会では、従来の社会以上に多種多様かつ大量の情報を扱うことが想定され、これまで全く想定されていなかった新たなアイデアや消費者のニーズに合わせたサービス等が次々と生み出されると言われている[1]。このような超スマート

社会の到来にあたり、我々の研究グループでは、特に人間の情報受信に対して、次の4つの課題に着目している。

- ユーザが望む情報を得るための、情報源への**能動的なアクセスの必要性**

- スマートフォンやPCと言った情報端末の扱いに慣れていない人間に対する、必要な情報への**到達困難性**

- 超スマート社会において生成・発信される、莫大な種類の情報の情報に対する、情報受信者の**情報選別困難性**

- 一般化・大衆化を目的とし表現された情報に対する、**個人嗜好への非適応性**

我々の研究グループでは、人間に対する様々な情報伝達における、生活により密接に結びついたインタフェースとして、**ファミリア**を提案している。ファミリアとは元来人間に仕える妖精や、親友の意味を持つが、我々の研究では**ユーザに寄り添うことが可能な情報機器**として用語を用いる。ファミリアを用いたコミュニケーションでは、従来、情報機器により一方的に発信される情報の受け取り時に発生していた、ユーザの心理的障壁の軽減が可能となる。そこで、我々は超スマート社会における様々な情報取得に対する課題を、ファミリアを用い解決を目指す、話題提供サービス *Tales of Familiar* (テイルズ・オブ・ファミリア、以下 ToF と呼ぶ) を提案している [2]。提案サービスにおけるファミリアは、ユーザの生活シーンに存在し、そのユーザに適応した話題を提供するエージェントとして振る舞う。ToF は、次に示す3つの機能を備えている。

- **話題生成サービス**
- **話題選別サービス**
- **ファミリアによる情報伝達**

これらの機能により、これまで情報受信者が能動的に行う必要のあった情報へのアクセス、欲しい情報の選択を受動的・自律的に行うことを実現する。

本稿では提案している ToF の構成要素のうち、特にファミリアが情報受信者に話題を提供する際に求められる動作・要件について考察し、それを実現するための手法について述べる。まず準備として、キュレーションサービス、Context-Aware Service、ファミリアの定義について述べ、次に ToF の詳細、全体アーキテクチャとユースケースについての説明を行う。その後、ToF におけるファミリアに求められる要件を定義し、その要件を実現するための実現手法と実装について述べる。最後にまとめと考察を行う。

2. 準備

本章では、現在提供されているキュレーションサービス、及び Context-Aware Service と、本稿で扱うファミリアの定義について述べる。

2.1 キュレーションサービス

キュレーションサービスとは、様々なコンテンツを、ある特定のテーマや切り口、情報受信者の興味に従い、人の手やクロージング等の手段により収集・編集・共有・公開するサービスである。代表的なものとして、株式会社 Gunosy の提供する「Gunosy」やスマートニュース株式会社の提供する「SmartNews」、LINE

株式会社の提供する「NAVER まとめ」が挙げられる。これらのサービスは、事前に登録した情報受信者が興味のあるカテゴリや Web メディア、あるいはサービス上での閲覧履歴に基づいて情報のキュレーションを行う。これらのサービスは、PC やスマートフォンからアクセスし、リストアップされた情報の中から自分で必要な情報を選んでアクセスする必要がある。

2.2 Context-Aware Service

Context-Aware Service は、周囲の環境、時刻や場所といった状況を捉え、その状況に応じた機能を提供するサービスである。情報受信者の生活シーンにおいて情報受信者の欲しい話題を提供するサービスである ToF も Context-Aware Service と言える。

Context-Aware Service をルールベースに実現するためのものとして、ECA ルールがある。ECA ルールとは、ルールの実行トリガとなる Event、Event が実行された際に確認される条件である Condition、Condition を満たした際に実行される処理である Action からなるルールのことを指す。例えば「指定時刻になった時、室温が指定の範囲外であれば、空調の電源を入れる」というルールがあるとき、E は「指定時刻になった時」、C は「室温が指定の範囲外であること」、A は「空調の電源を入れる」と定義することができる。

2.3 ファミリア

ファミリアとは、人間に対する様々な情報伝達における、生活により密接に結びついたインタフェースである。ファミリアとは、元来人間に仕える妖精や、親友の意味を持つが、我々の研究では**ユーザに寄り添うことが可能な情報機器**を意味する。

ファミリアは、以下の条件を持つエージェントとして定義される。

- ユーザが生命体としての存在を受容することができる
- ユーザの傍らに存在する
- 一個人、もしくは一グループに対して専属である
- ユーザに価値をもたらす振る舞いをする

ファミリアを用いたコミュニケーションでは、スマートフォンやPCと言った情報機器に比較して、従来ユーザによっては生じていた、使用上の心理的障壁の軽減が可能となる。

3. Tales of Familiar

本章では、我々が [2] で提案している ToF のコンセプト、全体アーキテクチャ、ユースケースについて説明する。

3.1 コンセプト

ToF は、超スマート社会における様々な情報源から、情報受信者一人ひとりにあった情報を話題として生成し、ファミリアを用いて情報受信者に自律的に話題を提供するサービスである。本提案サービスにおいてはファミリアは常に情報受信者の傍らに居て、その情報受信者のための物語 (Tale) を語りかけるといった存在である。ToF を通じ、情報受信者が興味のある情報を自律的に選択し、情報受信者が受け取りやすいような話題としてファミリアが提供する。

ToF における主要な機能としては、**話題の生成**、**話題の選別**、**ファミリア**の3つが挙げられる。以下でこれらについて述

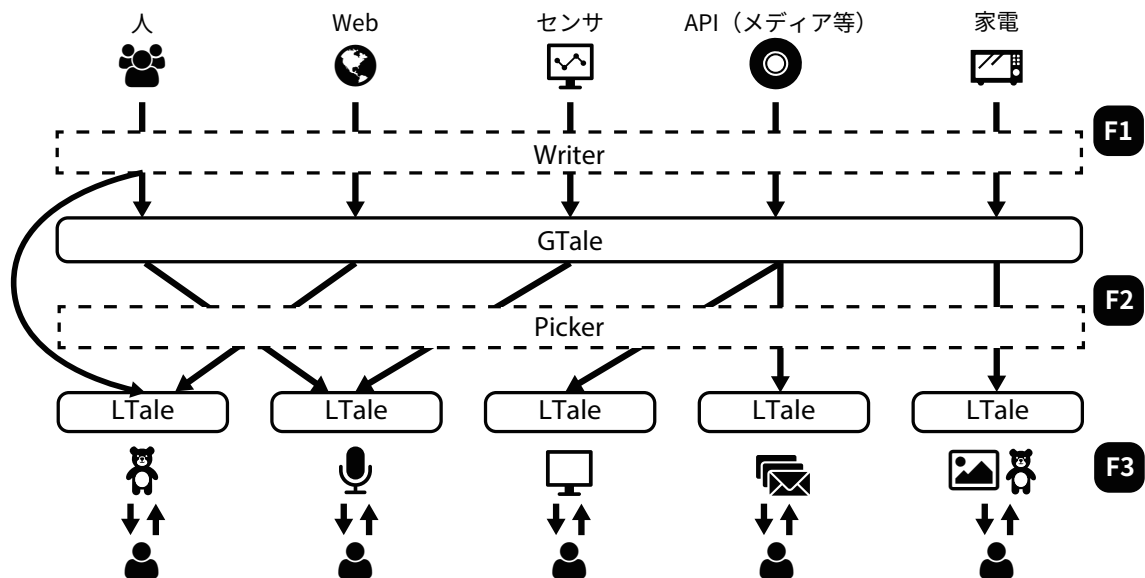


図1 ToFの全体アーキテクチャ

べる。

F1: 話題生成サービス Web やセンサ、家電といった情報源から得られる大衆的な表現によって記述されている一次情報を、ファミリアの話し言葉に変換した話題を生成する。1つの話題でも情報受信者によっては受け取りやすい表現方法が変化するため、スポーツ報道のような情報受信者の興味に多面性のある情報には、それに合わせて1つの情報から複数の話題を生成する。話題は、話題の情報源や発信者、話題のカテゴリ、発信手段と言ったメタ情報を所持しており、話題の選別やファミリアによる情報提供の際の情報として利用される。

F2: 話題選別サービス 事前に登録した情報受信者の属性に基づいて、その受信者にとって価値のある話題を選別する。属性は、性別や年齢、住所、趣味、嗜好、不適切な言葉と言った個人に紐付いた情報を指す。これらの属性と話題が所持しているメタ情報を照らし合わせることで、受信者に価値のある話題かどうかを判定することで選別を行う。

F3: ファミリア 2.3節で述べたファミリアの定義に従ったもので、ToFでは選別された話題を情報受信者に提供する役割を持つ。ぬいぐるみやヴァーチャルエージェント、ロボット等を用いて実装され、各ユーザに1体以上のファミリアが割り当てられる。ファミリアの話題提供手段には音声、文字や画像などがあり、ぬいぐるみは音声のみ、ヴァーチャルエージェントは画面内のアバターと文字、画像による話題提供と、使用可能な話題提供手段が異なる。また、居間や玄関などの様々な場所に設置される。ファミリアは、選別された話題に応じて、適切なタイミングで情報受信者に話題を提供する。考えられるタイミングとしては、受信者の要求時やセンサ等による近接検知時、定時、緊急度の高い話題が追加された時などが挙げられる。また複数の話題が選別されているときは重要度や話題が生成されてからの経過時間、受信者の興味などによって評価される話題の価値が高いものから順に提供される。

3.2 全体アーキテクチャ

図1に、ToFの全体アーキテクチャを示す。図中の実線で示される枠の項目は各段階ごとに話題を保存する話題リポジトリを、破線の項目は話題に対して処理を行う機能を持つ層に、図中白抜きで示されたF1～F3は先述の機能F1～F3にそれぞれ対応している。

ToFは図1に示された5つの要素で構成される。以下に各要素について述べる。

Writer Web やセンサと言った様々な情報源から話題を生成し、GTale及びLTaleへ格納する。Writerは人からのダイレクトメッセージ用のWriterやWeb用のWriter、センサ用のWriterなど、情報源ごとに用意する。これにより、ニュース等から生まれる多くの人を対象とした話題はGTaleに、ダイレクトメッセージや屋内環境センシングの結果といった、特定の個人を対象とした情報から生まれる話題がLTaleに格納される。

GTale グローバルな話題を格納する話題リポジトリ。WebやAPIなどから大衆向けに発信された情報をもとに生成された話題を格納する情報プールである。Writerで生成された話題の内、未選別の話題がこのGTaleに格納される。

LTale ローカルな話題を格納する話題リポジトリ。人や家電などから個人向けに発信された情報をもとに生成された話題やGTaleから選別された話題が格納される。ユーザごとに存在する情報プールである。Writerで生成された話題の内、選別後の話題がこのLTaleに格納される。

Picker GTaleに格納されている話題の中から、受信者にとって価値のある話題をピックアップして、LTaleに話題を格納する。その際、どのような状況でその話題が提供されるべきかを考慮し、話題提供を行うファミリアを決定する。

ファミリア LTaleに格納されている話題を情報受信者に提供し、場合により、その話題に対するフィードバックを受け取る。

3.3 ユースケース

図2に、具体的な例を用いてToFのユースケースを示す。本

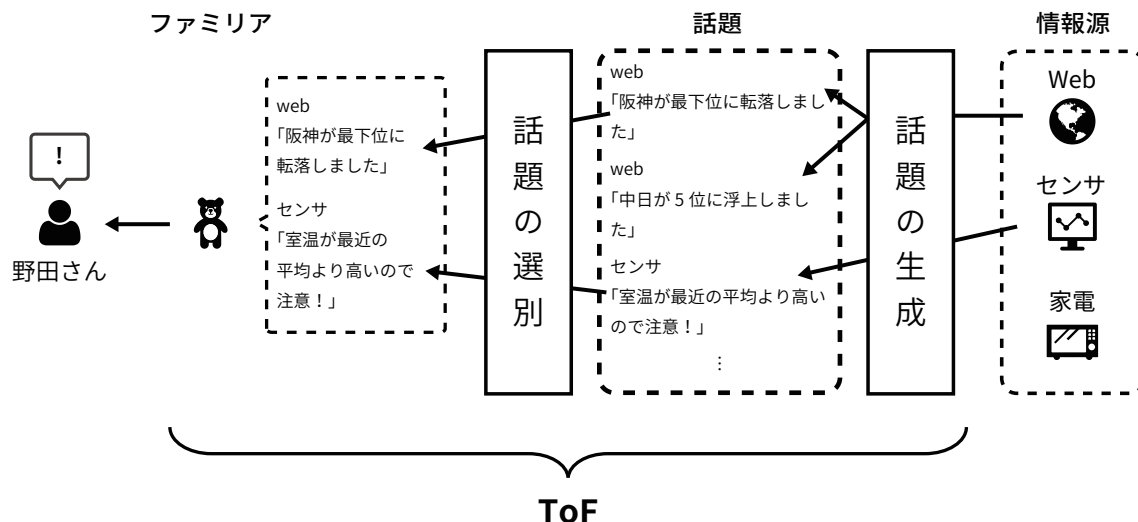


図2 ToF のユースケース

例では、図中左に示す野田さんを情報受信者として想定する。受信者の属性として、プロ野球の阪神タイガースのファンであり、興味カテゴリとして「スポーツ／野球」が設定されている。また、自宅はスマートホームで、宅内には各種センサが設置されており、そのセンサから情報を集めることができるものとする。

まず、**Writer** によって、図中右に示したような情報源から話題を生成する。今回の例では、スポーツ報道の Web ニュースから前日のプロ野球の試合の結果より、5 位の阪神タイガースと 6 位の中日ドラゴンズの順位が入れ替わったという情報と、室内の温度センサから過去数日の平均室温より本日の室温が高いという情報が得られたので、これらから話題を生成する。阪神タイガースと中日ドラゴンズの順位の入替えという情報からは、情報受信者の興味によって「阪神タイガースが 6 位に転落した」という解釈と、「中日ドラゴンズが 5 位に浮上した」という解釈ができる。よって、それぞれの解釈にあった 2 つの話題を生成し、**GTale** に格納する。この時、この 2 つの話題に定義されるメタ情報は情報源として「Web のスポーツ情報」が、発信者として「話題を作成した人、もしくはアプリケーションの名前」が、カテゴリとして「スポーツ／野球」が、発信手段として「音声」が与えられる。また、過去数日の平均室温より本日の室温が高いという情報からは、季節に応じて「熱中症の危険が発生する」「今日はここ数日ほど寒くない」というように異なった解釈ができるが、例えば季節が夏であれば、「室温が最近の平均より高く暑いので注意」という話題を生成する。しかし、この情報はセンサが設置されている家の住人のみに提供する価値のある話題であることが明らかであるため、**GTale** に格納することはせず、直接センサが設置されている家の住人の **LTale** へと話題を格納する。本例では、その家の住人を野田さんと想定しているため、直接野田さん用の **LTale** へと格納される。

続いて、**Picker** によって、**GTale** に格納された話題を情報受信者の個人情報に基づいて選別し、野田さん用の **LTale** へ話題を格納する。まず、プロ野球の阪神タイガースのファンであ

る野田さんには、興味カテゴリから「スポーツ／野球」の話題のうち、阪神タイガースについて記述された「阪神タイガースが 6 位に転落した」という話題を選別し、**LTale** へと格納する。

最後に、**ファミリア** によって **LTale** へと格納された話題は情報受信者へ提供される。野球の情報は、興味のある情報であるため、野田さんが要求したときや、定時といったタイミングで提供されるが、センサ情報の場合、「注意が必要」という、比較的緊急性の高い情報であるため、他の話題があればそれよりも優先して提供される。

4. ToF におけるファミリア

ToF は、主に個人適応された情報発信サービスとしての利用が想定され、一般的なユースケースとしては家庭内への設置となる。そのため本章では、一般家庭において ToF を導入するにあたり、ファミリアとして求められる要件を、素材・動作の点から定義する。また、要件に対する実現手法について考察する。

4.1 ToF におけるファミリアの要件

4.1.1 素材としての要件

一般家庭における ToF のファミリアは、様々な年齢層の情報受信者による多数の利用が想定される。そのため、多くの数が容易に配置できることが必要となる。また、ファミリアは 2.3 節で述べたとおり、ユーザの受容が必要となる。そのため、様々な利用者がそれぞれのファミリアとして利用できるよう、多種多様なバリエーションが確保できることが必要となる。

4.1.2 話題提供のための要件

ファミリアによる話題提供で考慮すべきこととして、同一の情報であっても情報受信者によって、提供される話題に対して捉え方が異なるため、情報受信者の話題の捉え方とファミリアが話題を伝えるときの感じ方にずれが生じないように受信者に同調するような話し方をするのが望ましい。そのため、話題に応じて声色を変えて話しかけることができることが求められる。加えて、ファミリアの話題提供は、3.2 節で述べたように受信者の要求時やセンサ等による近接検知時、定時といったタ

表 1 ToF クライアントの話題提供の ECA ルール

E	C	A	実現する駆動
時間が来た時	人が居て、かつ今日 1 回目ならば	クライアント DB をリフレッシュして、1 つ話題を提供。「あと n 個ありますが聞きますか?」と問いかける	時間駆動, 要求駆動
新しい話題を LTale から受信した時	人が居て、かつ今日 2 回目以上で、前回の提供から一定時間以上経過しているならば	クライアント DB をリフレッシュして、1 つ話題を提供。「あと n 個ありますが聞きますか?」と問いかける	時間駆動, 要求駆動
緊急の話題を LTale から受信した時	人が居るならば	その話題を即座に提供する	状況駆動
情報受信者が話題を要求した時	人が居るならば	即座に話題提供する	要求駆動

タイミングに応じて話題を提供したり、災害情報等の緊急性の高い話題はファミリアが話題を取得したタイミングで即座に提供するという、様々なシチュエーションが想定される。したがって、ファミリアが設置されている場所や時刻、話題自体の内容に応じて選択し、提供することが必要と考えられる。そこで、ファミリアの話題提供を駆動と捉え、次の 4 つの駆動を定義する。

要求駆動 情報受信者がファミリアに対し情報を要求した時点で話題を提供する

時間駆動 指定した時刻に話題を提供する

状況駆動 災害や事件等の特定のイベントが発生した際にその話題を提供する

場所駆動 ファミリアが設置されている場所に応じて提供する話題を選別する

4.1.1 項と 4.1.2 項をまとめ、次の要件 R1~R3 を定義する。

R1 低コストかつ手軽で、多彩な外見

R2 話題提供時に感情付けが可能であること

R3 4 つの駆動に基づいて話題を提供可能であること

4.2 めいぐるみによるファミリアの実現

R1~R3 を満たすファミリアを実現する方法として、本稿ではめいぐるみに IoT 機器を組み込む**めいぐるみ型ファミリア**の検討を行う。一般的にめいぐるみは、R1 を満たすことができる。また、IoT 機器とクラウドサービスを連携し、感情表現が可能な音声合成エンジンを利用することで R2 を、ルールベースで行うコンテキストウェアサービスを利用することで R3 を実現する。

図 3 にめいぐるみを用いた ToF のクライアント概要図を示す。図中に白抜きで示された **R1~R3** は先述の要件 **R1~R3** に対応している。めいぐるみの中に Bluetooth 通信によるワイヤレススピーカーを入れることで、音声インターフェースを実現する。ToF の駆動に必要な様々なサービスの連携に必要な端末は、Raspberry Pi などの小型機器で実現する。また、めいぐるみ型ロボットにおけるリラックス効果は、既に実験により実証されており [3]、めいぐるみ型ファミリアとすることで情報受信者がファミリアに触れることができ、より親近感を得ることができると考えられる。

4.3 音声合成 API の策定

先述のめいぐるみを用いることにより、ファミリアから情報

受信者への話題提供の手法は音声合成となる。そのため、取得した話題のデータは Text To Speech (以下、TTS) を行うソフトや公開されている Web API を用いる事により音声データを作成して、それをスピーカーを通して再生することになる。したがって、選択する TTS ソフトや API には事前にパラメータを設定することで話者や喜怒哀楽といった感情値を指定できるものを選ぶ必要がある。

4.4 ECA ルールの策定

情報受信者に提供する話題には、情報受信者の興味の度合いの強弱や災害など即座に受け取らせるべき緊急性の高い情報など、伝えるべき順序があると仮定し、クラウド側の LTale への選別の際に重要度 (*importance*) を割り当てる。重要度は 1 から 5 まで存在し、重要度が 5 の話題を緊急の話題として扱う。クライアントでは表 1 に示す ECA ルールを策定し、時刻と状況、話題の重要性に応じて提供する話題を選択するようにする。また、緊急でない重要度が 1 から 4 の話題では、緊急度が高く、かつ新しい話題から順に提供することにする。このようにして、**要求駆動**、**時間駆動**、**状況駆動**に基づいた話題提供を実現する。また、話題の新鮮性を確保するため、各話題には提供期限を設定し、クライアント DB の話題の更新タイミングに保存された話題の提供期限が切れていないか判定し、切れていればその話題が未提供のものでもクライアント DB から削除するようにする。

場所駆動の実現については、ファミリアをクラウド側に登録する際、ファミリアの場所も一緒に登録し、Picker による話題の選別の一条件に加えることで実現が可能と考えられる。

4.5 全体の実行の流れ

先述の手法に従った、ファミリアによる話題取得から話題提供までの流れを次に示す。

STEP 1 クラウド側の LTale が更新される

STEP 2 定期的にクライアントがクラウド側の LTale に問い合わせ、新規に追加された話題があればそれをクライアント DB へ保存する

STEP 3 保存した話題の中に、緊急の話題があればその話題を提供する

STEP 4 その日のうちに一度も話題を提供していないか、前回の話題提供から指定時間以上経過していれば、優先度が高く、かつ新しい話題から順に提供する

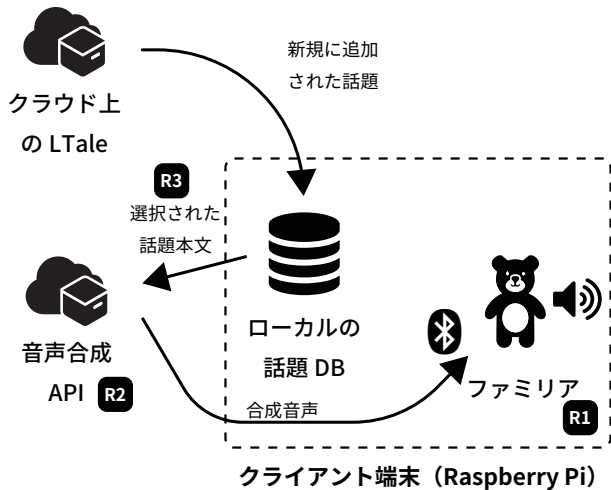


図3 クライアント概要図

STEP 5 一定時間経過後に再度クラウド側の LTale に問い合わせ、クライアント DB の話題を更新し、**STEP 3** に戻る

5. 実装

本章では、4 章で定義したぬいぐるみ型ファミリアを用いた ToF のプロトタイプ実装について述べる。実装するにあたり、ファミリアのクライアント端末の環境は以下に示すとおりとした。

ハードウェア: Raspberry Pi 2
OS: Raspbian Jessie with PIXEL September 2016
開発言語: Ruby 2.3.1
フレームワーク: Sinatra 1.4.7
DBMS: MySQL 5.5.52
スピーカー: XAM17 X-mini WE

また、音声合成 API には、感情制御を始めとした制御を全て HTTP パラメータにて指定できる、Docomo Developer Support にて HOYA 株式会社が提供している同社の音声合成技術 “VoiceText” を利用した音声合成 Web API [4] を選択した。

Raspbian 上で動作する Sinatra アプリケーションは、クラウド上の LTale とクライアント端末内の DB を同期し、提供期限切れの話題が無い判定・処理する “TaleSynchronizer” クラスと、音声合成 API にリクエストを送り、提供する話題の合成音声を取得し、実際に Raspberry Pi 上で aplay コマンドを実行してファミリアのスピーカーから話題を提供する “Speech” クラスを実装した。これらのクラスは、Sinatra アプリケーションに定義した API エンドポイントを通じて操作をするようになっている。現在実装している API エンドポイントを次に示す。

GET /api/v1/speech/tale 指定した id の話題を提供するエンドポイント。URL パラメータを指定することで提供時の声色を指定することができる。

GET /api/v1/tales/sync クラウド上の LTale に新しい話題があればローカルの DB を更新し、緊急度が 5 の話題があれば即座にその話題を提供する。

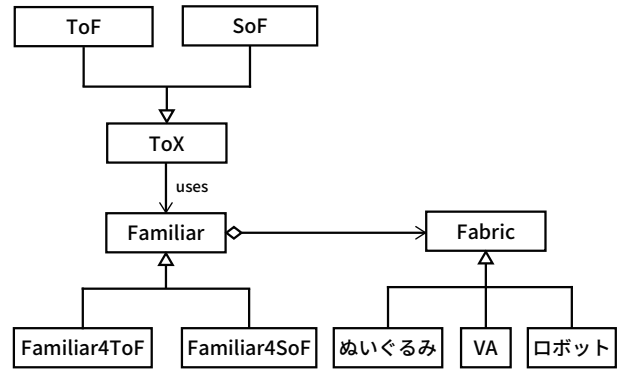


図4 ファミリアの実装ドメインイメージ

現在では、スピーカーにぬいぐるみに収まるサイズである XAM17 X-mini WE を採用することで **R1** を、**GET /api/v1/speech/tale** によって **R2** を、**GET /api/v1/tales/sync** によって表 1 の ECA ルールのうち、3 つ目を実現した。

今後の展望も考え、ファミリアの実装については図 4 に示す Bridge パターンに基づいてデザインする。まず、ToF のようなサービスはファミリアのためのサービスとして XoF を実装するサービス群として扱い、ファミリアはそれらを利用してユーザに対し振る舞う。そのため、ファミリアとしての実装は Familiar4ToF, Familiar4SoF のように、サービスごとに存在することとなるので、これらを “Familiar” という機能ドメイン階層としてまとめる。また今回のぬいぐるみとしての実装以外にも、ヴァーチャルエージェント (VA) やロボットとしての実装のように、同じ Familiar4ToF としての実装には複数の実装があるため、これらを “Fabric” という実装ドメイン階層としてまとめ、“Fabric” が “Familiar” のドメインを実装する。

6. おわりに

本稿では、我々が提案している話題提供サービス Tales of Familiar (ToF) 中のファミリアが自律的に情報提供を行うために必要な要件として、低コストかつ手軽で多彩な外見、話題提供時に感情付けが可能であること、そして要求駆動、時間駆動、状況駆動、場所駆動にもとづいて話題を提供可能であることの 3 点を定義し、それを実現するための実現手法を考察した。

今後は、要件 **R3** を実現するために策定した ECA ルールに基づいた話題提供の実装を行い、実際の環境へ適用することによる効果測定を行っていく。

文 献

- [1] 文部科学省, “平成 28 年版 科学技術白書”, 2016
- [2] 野田 健太郎, 和田 佳大, 佐伯 幸郎, 中村 匡秀, “IoT を活用した個人向け話題提供サービスの検討”, 電子情報通信学会技術研究報告, vol.116, no.287, SC2016-19, pp.1-6, November 2016.
- [3] 柴田 崇徳, “ロボットと癒し”, 映像情報メディア学会誌 映像情報メディア, Vol.57, No.1, pp.38-42, 2003.
- [4] Docomo Developer Support, “音声合成 API - https://dev.smt.docomo.ne.jp/?p=docs.api.page&api_name=text_to_speech&p_name=api_hoya#tag01” (Accessed at 2016/11/15)