

人工知能レポート

4 班

日付：2016 年 2 月 3 日

情報工学科 5 年

宇崎裕太

瀬尾敦生

中山裕太郎

肥田琢弥

山本愛奈

Dagvadorj Jamsrandorj (ジャーマー)

1. 人工無能について（山本、瀬尾）

本名：佐倉桜花（さくらおうか）

通称：社畜ちゃん

年齢：25 歳

職業：SE

特技：目を瞑ったまま、飲んだエナジードリンクの銘柄を当てること

2. 人工無能の特徴（瀬尾）

社畜ちゃんは、Twitter や Pixiv でビタワンという作者が定期的に投稿している漫画「社畜ちゃん」の主人公である。今回は Twitter を介して、人工無能で利用する許可を得ている。以下はビタワン氏公式の設定と、人工無能を作るにあたって、プロジェクトメンバーが漫画の描写内から設定した社畜ちゃんの特徴である。

社畜ちゃんは大学を卒業して、東京都内某中小 SIer に就職した SE である。入社後から現在に至るまでの 3 年間をソフトウェア開発部に所属しており、最近では後輩もできた。この 3 年間の社会生活は、“社会（特に IT 業界について）を何も知らない、夢見がちな女子大生”を“会社に従順な IT 戦士≡社畜”に変えるのに十分すぎる期間であった。

社畜ちゃんの毎日は 8 時 40 分の出勤、予定確認から始まる。もともと朝に弱い社畜ちゃんはこの時間帯に話しかけるとあまり元気が無い。割り込みのタスクや営業の無茶振りがこの時間帯に飛んでこようものなら、自殺の方法を調べかねないレベルで精神不安定である（なお、自分のキャパシティを超えた相手の無茶振り、質問についても同様の対応をする）。

社畜ちゃんは 9 時から本格的に業務を始める。業務内容は主に営業さんが取ってくる中小～大企業向けの業務システムの開発である。12 時～13 時の昼休みを挟んで、17 時までこれが続く。

17 時になると、定時であるため一応帰れるかどうか、チケット表 (Redmine) を見て確認する。この時間帯は帰る人が多くなるため、2~3 分おきに「お疲れ様です」ということが多くなる。自身も帰れるときはご機嫌な様子で挨拶をしている。しかし 9 割の確率で定時あがりできることはないのも、目が死にかけ。

21 時台になると、電車が気になるため明日に回すお仕事を決めて、退社する。ちなみに、彼女が電車の時刻、終電の時刻を間違えることはない。なぜなら、


電車（特に終電）の時間帯ミスは自身の幸せな夜の家でのひとときをなくしてしまうからだ。一回、飛び込みのタスクで終電を逃してしまい、ネカフェで夜を過ごしてしまった時以降、終電の時間は即答できるようになってしまった。

以上が社畜ちゃんの1日を交えた、本人工無能の特徴をまとめたものである。終電の時間が即答できる、質問を間違えると精神不安定なところなどは辞書になるべく反映できるようこころがけた。

3. 辞書について (宇崎)



本システムの辞書は、社畜ちゃん（本名：佐倉桜花）の上司が彼女と東京丸の内オフィスで話している前提で作成している。作成方針としては、彼女が社畜(会社の言いなりになって、つらい仕事でも文句も言わず働いている会社員を、皮肉を込めてからかう語)という設定なので、始発終電の時刻は覚えているし土日出勤も断れないという難儀な性格をしている。この設定を前面に押し出すような<質問>と<返答>を作成した。また、上司と話しているという設定なので基本的に敬語であるが、たまに疲れからかおかしな<返答>を返すこともある。初期段階ではもともとのキャラクターの台詞を引用するなど原作の再現に努めていたが、<返答>が長すぎたり、<質問>に対してさらに<質問>が派生するプログラムの実装が難しかったため、前後の会話のつながりは薄くなっている。

サンプルプログラムではタブで<質問>と<返答>が区切られていたが、実装する際はカンマで区切るよう辞書の形式を変更した。これは、今までの自分たちの経験と、すでに組んであった **CSV** 読み込みの **Java** プログラムを流用できる  ためである。辞書ファイルの形式は<質問>,<返答>の形になっている。プログラムでは、入力された<質問>を辞書の中から探し、なければプログラム内に設定している適当な返答を返すようになっている。該当する<質問>が存在し、複数ある場合はその中からランダムに<返答>を返すようにしている。

また、前述の辞書は<質問>と<返答>を関連付ける辞書だが、音声と呼び出す辞書が別に存在する。音声と呼び出す辞書は<返答>と<音声ファイルパス>を関連付けており、仕組みとしては返答集の辞書と同じ仕組みになっている。

開発当初は、社畜ちゃんの感情やユーザに対する好感度に対して複数の辞書を使い分ける予定であったが、社畜ちゃんの感情やユーザに対する好感度の定義、辞書ファイル切り分けのプログラムが実装できなかったもので、今回は辞書ファイル 1 つにすべての台詞を入力している。

4. 音声について（山本）

社畜ちゃんはオフィスで仕事をしている間、常にとっても疲れた状態になっている。昼休み、好きなことについて会話している時、そして褒められた時は稀に明るい楽しそうな社畜ちゃんを見ることができる。社畜ちゃんの音声は、このように状況が変わると共に変化する社畜ちゃんの元気さや疲れ具合を表現した。社畜ちゃんが元気な時は、明るく楽しそうに喋るため、なるべく元気な時に録音を行った。しかし、社畜ちゃんは疲れている状態がデフォルトなため、元気な社畜ちゃんを録音する時以外は、声のトーンも低く、いかにも疲れているような喋り方をするため、なるべく疲れている時や朝などに録音を行った。初期段階では、社畜ちゃんは本当に疲れている時以外は、無理して一生懸命仕事を頑張り、カラ元気を振りまいている状態を表現し、音声の録音を行ったが、「社畜」ということで、もっと疲れている状態を表現した方が良いのではないかというメンバーの意見から、今回設定した表現方法で音声の録音を行った。

今回の音声は、Mac にデフォルトで入っている「QuickTime Player」で録音を行った。しかし、「QuickTime Player」で録音を行った場合、拡張子が「.m4a」なため、「iTunes」を利用し「.wav」に変換し、音声ファイルを利用した。音声ファイル名に指定は無かったが、メンバー間で、ファイル名に日本語を使わないということだけ気をつけていた。

録音内容については、3.辞書についてでも記載しているが、初期段階では辞書に基づき長い返答や、会話を継続させたものを多く録音していた。しかし、長い返答や会話継続に対応するプログラムの実装が難しかったため、返答を短くし、継続した会話を無くし、辞書に合わせて音声も編集をかけた。会話は 1 つの質問に回答の種類をいくつか設けた。今回録音した音声ファイルの数は、辞書の返答数なので、47 ファイルである。

5. プログラムについて（瀬尾）

社畜ちゃんの処理は、初期設定、ユーザ名の入力、挨拶、対話、終了処理の順に行われる。初期設定は変数宣言とユーザにどんなシチュエーションなのかを理解してもらうための「社畜ちゃんとの対話 --- 丸の内オフィスにて」というタイトル出力を行う処理、ユーザ名の入力は、社畜ちゃんにユーザ名を把握してもらうためにコンソールからユーザ名を入力してもらう処理、挨拶はプログラム起動時刻を取得して「おはよう」、「こんにちは」、「こんばんは」と喋ってくれる処理、対話処理は人工無能とユーザのコンソールを介した対話処理、終了処理は「お疲れ様です」の挨拶をユーザにしてくれ、プログラムを停止するとなっている。

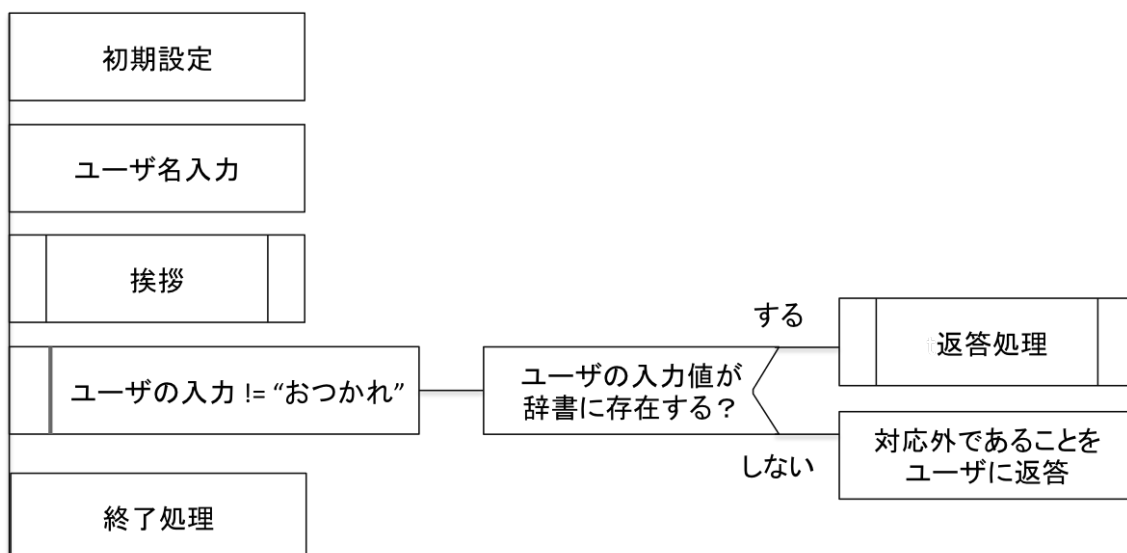


図 1 開発した人工無能の PAD 図

ユーザ名の入力、挨拶、対話は処理が 2 行以上の複雑な処理から成っていたため、メソッドとして定義した。ユーザ名の入力処理では、コンソールからの入力があるまで待機する。仮に空の文字列で ENTER が押されても何らかの文字列が入力されるまでは、待機し続けるよう設定した。

挨拶処理では、システム設定日時（時間:hour のみ , 24 時間表記）を取得し、時刻が 11 時以内なら「おはよう」、夕方 18 時以内なら「こんにちは」、それ以外なら「お仕事お疲れ様です」と人工無能が喋ってくれるようにした。

対話処理では、辞書ファイルに書いてある内容をユーザからの入力があるたびに入力値と辞書ファイルの内容を照合し、辞書内にユーザの入力値が存在す

るなら対応した返答を、存在しない場合は「死のう」、「帰りたい」、「よしがんばるぞ」の3つからランダムに返答してくれるようになっている。

社畜ちゃんの性格は挨拶、入力値が存在しない場合の返答によく現れるよう工夫した。社畜ちゃんはSEで、朝に弱く遅めの出勤をすることも多いことから「おはよう」の範囲を11時までと長めに設定した。また、夜の挨拶には「こんばんは」ではなく、オフィスを退社していく人たちにする挨拶を想定して「こんばんは」ではなく「お仕事お疲れ様です」に変えてある。

6. 動作例（瀬尾、ジャーマー、中山）

動作例 1 について解説する。5 章で解説した通り、最初にユーザ名の入力を求めてくる。今回は「HAL」とした。次に「--- 社畜ちゃんとの対話。丸の内オフィスにて ---」と出力される。最後に社畜ちゃんからのあいさつが表示されて、会話が始まるようになっている。会話の最中、常に社畜ちゃんは質問候補を 3 択ランダムで表示するため、ユーザが質問であまり悩まなくてもいいようになっている。


動作例 1 返答処理（基本的な流れ）

あなたの名前を入力してください。 > HAL

--- 社畜ちゃんとの対話。丸の内オフィスにて ---

社畜ちゃん > おはようございます。お仕事がんばります(´・ω・`)

社畜ちゃん > 質問を選んでください | ・ ・ ・ ・ ・ ワン？ , お客さんが褒めてたよ , 嫌いなものは？

HAL > お客さんが褒めてたよ 

社畜ちゃん > いやあそれほどでも ・ ・ ・ 嬉しいです

次に動作例 2 について解説する。プログラムは起動時に Calendar クラスを使ってシステム時刻を取得する。システム日時が 11 以下なら「おはよう」、11 以上 18 以下なら「こんにちは」、それ以外は「お仕事お疲れ様です」を出力する。

動作例 2 挨拶処理（こんにちは）

あなたの名前を入力してください。 > HAL

--- 社畜ちゃんとの対話。丸の内オフィスにて ---

社畜ちゃん > どうも。こんにちはわ(;・∀・)

動作例 2 挨拶処理（お仕事お疲れ様です）

あなたの名前を入力してください。 > HAL

--- 社畜ちゃんとの対話。丸の内オフィスにて ---

社畜ちゃん > お仕事お疲れ様です m(____)m

最後に動作例 3 について解説する。社畜ちゃんに対する質問が辞書内に存在しない場合 3 つのパターン「よし！がんばるぞ！」、「休みがほしい」、「帰りたい」で返答を返すようになっている（プログラムは終了しない）。なお、入力内容が辞書内に存在しない場合でも「おつかれ」と入力した場合は、プログラム停止処理がされるようになっている。

動作例 3 質問が辞書内に存在しない場合（よし！がんばるぞ）

社畜ちゃん > 質問を選んでください | こんにちは， 終電は？， 好きなものは？

HAL > AAA

社畜ちゃん > よし！がんばるぞ！

動作例 3 質問が辞書内に存在しない場合（休みがほしい）

社畜ちゃん > 質問を選んでください | 社畜ちゃんにしかできない仕事なんだからお願い， こんばんは， 仕事を始めよう

HAL > BBB

社畜ちゃん > 休みがほしい

動作例 3 質問が辞書内に存在しない場合（帰りたい）

社畜ちゃん > 質問を選んでください | 本当はApple社好きでしょ， こんばんは， 終電は？

HAL > CCC

社畜ちゃん > 帰りたい

7. 考察（瀬尾）



7.1. 自分たちの作品について（瀬尾）

本人工無能開発にあたって、一番心がけた点は人工無能の設定をきちんと作りこむことであった。最初は開発メンバーである山本愛奈の 5 年後を予想し、もう少し“ゆるふわスイーツ女子”に仕上げることも案に上がったが、面白くない、もっと現実的な IT 女戦士を人工無能で再現したい という要望がメンバー内で多く出たので、今回の設定を作成した。

開発メンバーとして、長尾研究室の開発担当＋田房研究室の開発担当がそろっていたので、システムの設計や試作機の実装に多くの時間を費やし、開発完了後も基本的にバグは出なかった。他チームと比較しても、システムの安定性に関してはかなりの自信がある。

桶田班の人工無能では、3 回の質問応答を行うとシステムが自動終了するようになっていたが、こちらのシステムでは“おつかれ”と言わない限り、会話が無限に続けられるようになっている。会話とは、ある程度の時間制限中で行われるものであり、特に今回、開発した社畜ちゃんが居る場所は会社内で業務中のため、この設定は重要なのではないかと感じた。

昨年度までの作品を見てみると、性別、国籍も様々な人工無能が存在した。実在する数学教師をモチーフにしたもの、人工知能 2 の単位を落としかけた学生をモチーフにしたものなど他にも個性豊かなものが確認された。そういった中でキャラ付け、設定は非常に重要であり、今回の我々の人工無能においても学歴、勤務歴、1 日の生活サイクル、スキル、好きなものなど細かく設定したことで他システムに負けない個性ができたと考えている。

以上の観点から、我々の人工知能は今年度作品の中でもかなり優秀な方に入っているのではないかと考えている。ユーザに対する好感度や時間帯による機嫌、機嫌による辞書の切り替えなどの項目をさらに達成していれば、完成度がより高くなっていただろう。



7.2. 他のグループの作品について（肥田）

本システムの良し悪しを知るために、岩市班、桶田班、中浦班の作品を比較対象にした。

岩市班は人工無能が質問を行い、ユーザが返答して会話するものとなっている。ユーザが何を質問すればいいのか困るものでなく、会話が成り立ちやすい

仕組みとなっている。しかし、誤った返答を書き込んだ場合「いいんやな」と応答がされ、以降あらゆる文を入力しても通常の会話に復帰することができない。また、質問やそれに対応する返答できる文の数が少なく、会話を楽しむことができない。本システムは岩市班のように会話のバリエーションがあまり多くないが、会話が復帰しないような致命的なバグが確認されてない。ただし、あくまでプログラムの実行結果からの評価であるため、人工無能の性格として“一度怒ったら話も聞いてくれない人間”として定義されている話は別である。仮に“怒ったら話も聞いてくれない人間”をモデルにしているのであれば、会話内容にあわせて急激に返答方法を切り替えるという処理は妥当である。我々の人工無能で実装できてないので、参考にしたい。

桶田班のシステムに関しても、自分達や岩市班同様に人工無能がユーザに質問してほしい質問内容を提示するものとなっており、岩市班同様に会話しやすいものとなっている。質問の応答方法や挨拶の語尾につく「～ネ」、「～アル」から察するに、エセ中国人的なキャラクターであることが想定される。非常に短気で会話を 3 回以上やると、会話を打ち切り、プログラム終了を強制的に実行される。また、ユーザが質問文を入力しなかったとき、人工無能から会話の終了を提案される。しかし、岩市班と同様に質問やそれに対応する返答できる文の数が少ない。プログラム自体の方向性として、桶田班の人工無能は全体的に我々の人工無能である社畜ちゃんに近い。本来、会話とはなるべく短い言葉で簡潔に、それでいて自身の考えを正しく相手に伝えるものである。その発想でいくと、会話をなるべく短くしようとしている桶田班の人工無能は良く考えられているといえる。しかし、人工無能の使い勝手という点で評価したときに、会話の回数が 3 回に限定されるのはちょっと問題があるだろう。このあたりの兼ね合いをとるのが次の課題ではないだろうか。

なかうら班の人工無能の「島さん」はユーザに「何日ぶりやっけ?」、「いい天気じゃね!」、「久しぶり」といった会話をしてきて、ユーザが「6 日ぶり」、「そうだね」、「おひさ」といった返答をする会話形式になっている。「島さん」を起動するたびに決まった流れの会話をするため、ランダムな会話ができないが会話内容が 50 個以上ある。例えば、「ねえ、名前なんじゃった?」、「久しぶり!」、「いい天気じゃね!」といった順番に会話をする流れだ。また、ユーザが返答できる会話のパターンも多く、「どこら辺に住んでるの?」の返答に関しては 47 個以上ある。しかし、会話の終了条件は 50 個以上の会話をしなければならないた

め、会話を終了したいユーザにとってはとても辛い。本システムはなかうら班の「島さん」よりも会話の種類が少ないが、「おつかれ」と入力すれば会話を終了することができるため、ユーザの好きなタイミングで会話を終了することができる。

他班の人工無能と本人工無能を評価した結果、本システムは致命的なバグが無く、会話を安定して続けることができる人工無能であることが分かった。しかし、ユーザが質問や会話がしやすい仕組みが足りていないので、それらの仕組みをより多く実装していくべきであることが分かった。

8. 今後の課題（瀬尾）

開発した人工無能はユーザ主導で質問しながら会話していく形式のプログラムである。問題点として最初にあげられるのが質問の正確さである。現在、辞書ファイルに追加されている質問を一字一句間違えず入力しないと、対応外文字列として処理されてしまう。対策として、正規表現による一致具合や最低限必要な単語を含むかで判定することを考えた。しかし一致具合、必要な単語をどう定義するのか、1つの文章ごとに開発者が設定するとなると辞書の管理コストが膨大になるため、現実的ではない。故に今回は実装を見送った。

また、その他の問題点として本システムは見栄えが良くないというのがあげられる。本課題の条件には「GUI を使ってはならない」というものはない。そのため、本システムに新たな開発環境として **Processing** や **JavaFX** を導入し、人工無能のプログラムはそのままに、ネット上で有志から配布されている 3D モデルを使った、ゲームライクな GUI 人工無能に改善したい。改善できれば、あたかもキャラクターと喋っているというリアルな体験を提供できるシステムになれるはずである。

追加したい機能としては、社畜ちゃんの怒った時、機嫌が良い時の辞書チェンジ、会話を繰り返すと学習してくれる自動学習機能が実装したい。辞書チェンジ機能については、複数の辞書ファイルを採用し、社畜ちゃんの機嫌を表す変数を管理することで実装できると考えている。次に自動学習機能については、ユーザの入力値を **DB** 化して、自然言語処理などを順次こなすことで実装可能なはずである。しかし、こういった形式でデータベース化し、具体的にどのような処理をこなすべきなのかは未だ不明瞭な点が多いため、今後も詳細設計と多くの検証が必要である。

卒業試験終了後も、本システム、今後の課題は瀬尾が引き取り改善作業を行う。本章で文章に記載した順に課題解決を試みる所存である。瀬尾の専攻科卒業（2018 年/3 月）までに少なくとも GUI アプリ化までは挑戦し、形にしたい。

9. 感想



後期ではグループワークで人工無能を作っていたが、もう少し自分の役割を果たす必要があったと感じた。チームが6人で過剰戦力気味だったとはいえコーディングにほとんど手を出していないので、説明のため少し時間を取らせてしまった。ただ、全体の管理というかディレクターの様な立場で、アドバイスや方向性の修正などをできたのは良かったと思っている。個人的にはユーザの質問がやりにくいのでは無いかと思っているので改良したい。(宇崎)

人工知能 2 の授業では人工無能を実装するというテーマを中心に、これまでならったことを全て復習した。メンバー全員が理解できるプログラムを心がけたため、高度な技術はあまり採用できなかったが、当初予定していた社畜ちゃんを作れて嬉しかった。社畜ちゃんは、SE 出身絵師であるビタワンさんが書いている漫画のキャラクターで Twitter 上では今人气が少しずつ伸びているキャラクターである。セリフ候補は今後も増えるので、人工無能についても改良を加えていきたい。(瀬尾)

後期の授業を振り返って、音声会話プログラムの内容を把握するのに最初努めていました。音声会話システムの難しかったところは、ちょっとした入力ミスで会話が成立しなくなったり、会話が滞ってシステム自体面白みがないものとなっていたことです。自分が担当した正規表現に関するプログラムは、音声会話プログラムの中でも重要な部分だと思います。会話のクオリティーを上げるためにもこの向上を常に考えなければいけないと感じ、この正規表現に関するプログラムが多様な言葉に機能するよう努めました。全体的には辞書のなかに理解に苦しむ文章などもありますが、システムのクオリティーとしてまずまずのところを保っていると思います。(中山)

今回の人工無脳のプロダム作成を通して、理解を深めることができました。また、作品の作成した上でいくつかの改良する点が見つかりました。1つ目は人工無脳が質問してユーザが応答文を入力する形が取られていないため、何を入力すればわからない。2つ目は辞書の数が少ない。3つ目は人と会話している雰囲気味わうことができない。時間帯によってあいさつや会話の内容を変えたり、会話の前後の内容によって喜怒哀楽を表現することが必要であると思いました。人工知能はあらゆる分野で使われるので、このような授業を受けることができてよかったです。(肥田)

今回の授業で人工無能を作成し、プログラムから人のように返答が返ってきた

り、音声が流れてきたりするのはとても新鮮で面白かった。現在のプログラムは、1つ前の会話と次に行く会話は全く別物だが、時間があれば会話内容が続いているようにしたかった。今回はそこまで作成することができなかったのが残念である。今後作成する機会があるのであれば、今回できなかった会話を継続させることや、会話のバリエーションを増やす、そして色々な人物で人工無能を作成したい。(山本)

人工知能の後期に人工無能を作成してみてもよかったことは、グループでの作品ということもあり非常に役割分担が大事だと感じた。私はプログラムの担当でもあったが、瀬尾さんの横に座って意見を言いながら二人でプログラムを書いた。苦労したことやうまくいかなかったことはたくさんありましたが、みんなと協力していくことで、なんとなく完成させることができた。最後に、グループで楽しく面白いものをつくることができたので良かったです。(ジャーマー)