

実習企業

中部テレコミュニケーション株式会社

実習生

(3年) 阿部 友哉, 大岡 幸葵

指導責任者
/指導者技術本部副本部長 兼 技術開発部長 坂上 友康 様 /
技術開発部サーバ開発グループグループマネージャー 原 祐介 様
技術開発部アクセス開発グループグループマネージャー 大矢 貴文 様

担当教員

磯西 徹明

テーマ 阿部：特化型生成AIの開発トライアル 大岡：Starlinkの実利用トライアル・性能評価

実習先の概要

企業名：中部テレコミュニケーション株式会社（以後 ctc と記載） URL：https://www.ctc.co.jp
事業内容：電気通信事業 所在地：〒460-003 名古屋市中区錦一丁目10番1号MIテラス名古屋伏見 主な株式：KDDI/中部電力
代表取締役社長：中島 弘豊 設立：1986年6月3日 資本金：388億1648万円 従業員数/売上高：882名/1007億(2023/3現在)
主な事業
個人向け：コミュファ光（中部5県でのシェアNo.1） 法人向け：ctc SolutionLINK、ビジネスコミュファ光
企業の特徴
・ctcが敷設した光ファイバーケーブル総延長距離約21万km ・個人向けサービス契約回線数約100万回線 ・法人向けサービスお客様満足度18年連続No.1

コミュファのキャラクター
「ファイアくん」

ctcの施設である丸の内データセンター、コミュスタの見学

丸の内データセンター：
耐震構造や厳重なセキュリティ設備、通信事業会社だからこそできる強いネットワークなど欠点が無いに等しいくらい完璧なデータセンターで、多くのお客様からデータを預かっている証拠だと実感しました。

コミュスタ：
オンラインゲームには欠かせない回線を扱っているということでeスポーツ事業にも力を入れており、ゲームができる施設というだけでなく、大会運営やゲーム以外での利用もでき、最大限コミュファの魅力を伝えられる素晴らしい施設だと感じました。



丸の内データセンター

コミュファ eSports Stadium NAGOYA
(コミュスタ)

実習スケジュール

実習期間：10/2～1/29
実習形式：対面
就業時間：10:00～17:00（実働6h）

生成AI（阿部）スケジュール

	10月	11月	12月	1月
施設見学	★10/2, 3 自己紹介 ・業務概要 ・施設概要 ・研修、テスト等	10/4 丸の内DC、 コミュスタ見学		
生成AI構築	10/6-10/23 AIサーバセットアップ 10/5-10/26 AIプログラム方法等調査	10/27-11/17 AIチューニング方法調査 11/6-11/17 日本語LLM検証計画 作成	11/18-12/4 使用する日本語 LLM選定 12/4-1/12 FAQデータを用いてAIチューニング、検証	1/23 局舎に温度セン サー(Switchbot) 設置
局舎温度の 取り組み		11/16-12/8 ラズパイを用いてデータ 収集環境構築実施		★1/13-1/26 最終報告準備
教員巡回(報告)	★10/2 教員1回目巡回	★10/16 教員2回目巡回	★11/6 教員3回目巡回 進捗報告	★11/27 教員4回目巡回 進捗報告
			★12/18 教員5回目巡回 進捗報告	★1/9 教員6回目巡回 進捗報告
				★1/29 最終報告

Starlink（大岡）スケジュール

	10月	11月	12月	1月
施設見学	★10/2, 3 自己紹介 ・業務概要 ・施設概要 ・研修、テスト等	10/4 丸の内DC、 コミュスタ見学		
事前測定	10/6-10/26 事前ping・通信速度測定			
Starlink調査	10/6-10/26 Starlinkについて調査			
検証観点検討	10/24-10/31 検証観点の検討			
検証項目検討		11/1-11/20 検証観点から検証項 目へ具体化した		
項目検証			11/21-12/28 項目の検証を行った	
資料作成/結 果・考察まとめ				1/9-1/26 資料作成/結果・考察のま とめをした
教員巡回(報告)	★10/2 教員1回目巡回	★10/16 教員2回目巡回	★11/6 教員3回目巡回 進捗報告	★11/27 教員4回目巡回 進捗報告
			★12/18 教員5回目巡回 進捗報告	★1/9 教員6回目巡回 進捗報告
				★1/29 最終報告

背景と目的

阿部

ctc目的

現在動いているctcのFAQシステムは、検索システムにより回答候補のリンクを提示する
しかしそのシステムには、項目が表示されるためユーザが見づらい、リンクで表示されるため一
目で見えないといった問題がある
この問題を解決するため生成AIを用いて、検索システムで抽出された回答候補を要約して表示する
というシステムの開発を検討

実習では以下のことをゴールとして行う

- ・質問を受け取るとAIのコードが実行され、回答を返すシステムの構築
- ・AIに社内データを学習させたとき、求めている回答が出ないなどの課題の洗い出し、その原因の
考察

自身の目的

- ・AI開発、サーバ構築の経験を培い、これらの魅力を理解する
- ・自分に合う分野かどうか判断できるくらいの学習をする

大岡

ctc目的

新技術動向のワイヤレス分野において、衛星通信を用いたサービスを提供する場合の課題を洗い出す
ためにStarlinkサービスを契約してトライアルしサービス案を検討する

- 1.基本性能確認 災害時や法人サービスとして提供した場合に、安定的な通信ができるか見極める
- 2.法人サービス向け確認 法人サービスとして販売する時に品質の結果を例示できるようにする
- 3.災害用途での動作確認 災害時の活用で多人数の通信が可能かを確認する
- 4.コンシューマ用途確認 戸建てユーザでも利用する回線に適するかの見極め

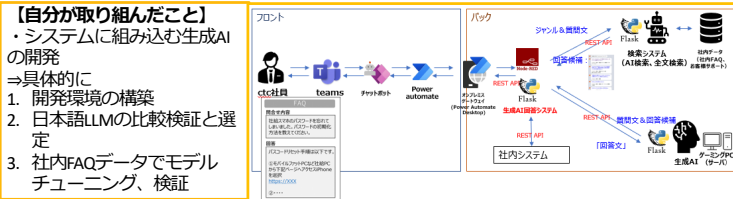
自身の目的

大学で学んだ知識や技術を活かし、実践的な知識、課題解決能力を修得する

実習内容

生成AI（ジェネレーティブAI）とは

- ・AIを用いてクリエイティブ内成果物を生み出すことを目的としている
- ・作れるものは音楽や画像、文章など多岐にわたり、実習では**言語生成AI**を取り扱った



オンプレ環境構築

- 生成AIの構築のための環境の構築（サーバ構築）を実施
- 新品のゲーミングPCに
- ・UbuntuのインストールやSSH接続設定等のOS環境構築
- ・PythonやJupyterLab等のインストールを行いAI開発のためのプログラミング環境構築を行った

日本語LLM比較検証、選定

LLMとは
大量のデータセットとディープラーニング技術を用いて構築された、機械学習の自然言語処理モデルのこと
従来の言語モデルと比べて計算量、データ量、パラメータ数という三つの要素を巨大化させている点特徴
これを元にさらにチューニングすることによって独自の言語モデルも作成できる
チューニング方法の例：Few-shot Learning（フューショット学習）とは
AIモデルのパラメータをアップデートすることなく、少数の例文を文脈の中でデモンストレーションとして提示するだけで、様々なタスクを解決する能力を持たせる方法

日本語LLMの比較検証を行う目的

- ・日本語LLMの中から社内利用に適していると思われるモデルを選別すること
- ・Few-shot Learningを行った後、どのモデルが一番学習できているか判別すること
- ゴール
チューニングの内容が反映されているか(精度)を最重要に置き、実行時間が短く、リソース使用量が少ないという観点で一番社内利用に適していると思われる日本語LLMを選定する

条件

AIサーバで実行できる最大サイズ、FAQでの利用のためInstructモデル(対話型モデル)使用

LLM比較検証結果

	Rinna-youri	LINE	ELYZA	StableLM-gamma
精度(最重要)	○ (チューニング後の回答がシンプル)	△ (チューニング後○) チューニング前後で精度に差があるため不安定	△ チューニング後の回答で誤回答することあり	× チューニングできなかった為比較できず
実行時間	○ (30s)	○ (15s)	○ (30s)	○ (35s)
GPUメモリ使用量 (最大2456MiB)	△ (13798MiB) 使用量約56%	○ (7790MiB) 使用量約32%	△ (14268MiB) 使用量約58%	○ (14666MiB) 使用量約60%

考察

- ・モデルによって回答の仕方など特徴が違うため、どのモデルが一番良いと明確に判断することが難しい
- ・モデルサイズや学習させるデータ量によってGPUメモリ使用量が増えるため、より良いモデルの使用やデータ量を増やすにはGPUメモリについて何かしらの対策が必要である

社内FAQデータでモデルチューニング、検証

選定したrinna-youriモデルを用いて社内FAQデータをFew-shotチューニングにて学習
どのような回答か、回答に再現性があるか、何項目まで学習できるかなどのことを調査
検証結果、それに対する考察（一部抜粋）

課題	解決策	考察
Few-shotで学習させた回答の仕方が違ってこない(柔軟性がない)	・ 質問の仕方を調整し、回答例を複数用意する ・ Few-shotの学習方法(コード)を見直す	・ 実運用を考えると毎回質問の仕方を調整するのは難しい ・ GPUメモリ容量的に同じ質問に対して回答例を多くは書けない

自分を取り組んできた検証等を通しての成果

「このAIの動きを作りたい」と考えても、それに合う参考文献が少なく、AI開発の難しさ、自分で考えることの重要性を感じた
・ ctcでも今回のことは新たな取り組みで、自分が行なった検証等が助けになり、システムを作る流れもできている。そのため、この検証結果を基にctc内プロジェクトを進めていく。

番外編⇒局舎温度可視化の取り組み

ctcの局舎ではラック収容率上昇に伴い熱だまり増加傾向にある
その解決策としてヒートマップによる温度可視化を行い温度を調整するという取り組み
【取り組みだこと】

- ・ ラズパイキッキング ⇒ ラズパイ設定の流れ確立
- ・ switchbot、boxとの連携確認
- ・ 局舎にswitchbot設置

ヒートマップ活用例考察

温度が上がる時間帯、使用量をAIで予測、分析する
⇒規定値を超えそうな温度上昇を予測してアラーム(Teamsの通知等)で知らせる
⇒温度によって自動で冷房を調整するシステム(本取り組みの最終目的)

実習で得た学びや気づき

- ・ 生成AIの構築を通して、AI開発では思うような出力がすぐ出るわけではなく、試行錯誤していかなければならない。そのため柔軟な思考、自分で考える力が大切だと知り、AI開発の難しさを知ることができ、当初の個人目的を達成することができた。
- ・ 検証を通しての考察などについて、現状のことしか考えておらず、その後の展開まで考えることができていなかった。今後は考察などに対しさらに深掘りをして考えていきたい。
- ・ また、度重なる教員巡回報告用の資料作成を通して見やすさなど考えて資料を作れるようになり以前よりレベルアップできたと感じた。しかしまだ第三者の目線になって資料を作ることができてなかったと感じたので、今後いろいろな視点から資料を作っていければと思う。

後輩へのアドバイス

検証をするときはただやって終わりではなく、これがどういう結果だったのか、この結果から何がわかるのかどう使えるのかなど深掘りしていきたいよう

実習指導者様からのコメント

4か月間の実習お疲れさまでした。
教育担当の竹下さんだけではなく、データバリューWGメンバーとしっかりコミュニケーションを取りながら進めることができていたと思います。
また、メンバーからのアドバイスを聞き入れ、自分の物にしようとする姿勢も見えていました。
社会に出てもたくさんの人とかわかるとなると思いますので、更なる成長と活躍を期待しています。

謝辞

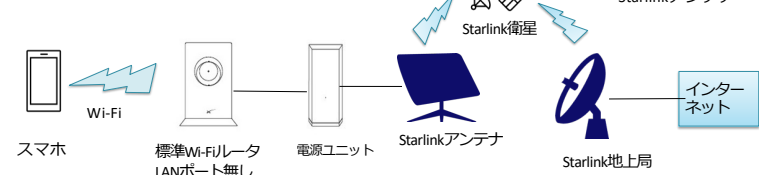
技術開発部 坂上様、原様、教育担当 竹下様、この度はお忙しい中ご指導いただきありがとうございました。この経験を糧にして日々精進していきます。
また担当教員の磯西教授は、指導等実習をサポートしていただきありがとうございました。

Starlinkについて

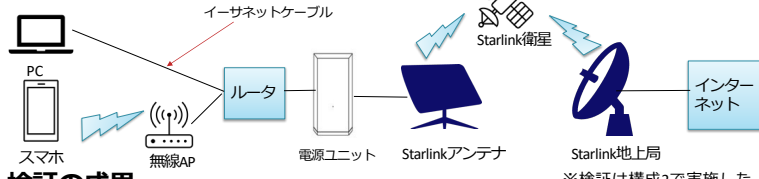
- ・ スペースx社が開発した衛星ブロードバンドインターネットである
- ・ 数千機の低軌道周回衛星によって提供されており従来の衛星通信に比べ高速かつ低遅延のデータ通信を実現している。
- ・ 衛星からの電波を最適に受信できる角度に自動で傾く（北半球だとだいたい北方向に向く）

Starlink基本構成図

1.標準wi-fi利用時 ※有線LANポート利用不可



2.標準ルータ不使用時



検証の成果

1.パケットロスの発生頻度

<測定条件>

- ・ Miテラス屋上で実施した 天候：曇り
- ・ 2023/12/7(木) 14:00~16:00の2時間測定をした
- ・ Expingでpingのタイムアウトが1秒、実行間隔1秒で実施した

※ExpingはGUIでpingを実行できるソフトウェアである

<結果>

ロス率：2.7% 最大連続ロス：16秒

Ping応答時間 平均：39ms 最大：644ms 最小：17ms

<考察>

- ・ 空が完全に開けている理想的な環境に設置してもロスが避けられないため、安定性を求めるサービスには適さない。
- ・ 応答時間が長い時もあるためリアルタイム性を求めるサービスにも適さない

2.遅延,Jitterの発生状況

<測定条件>

- ・ モバイルルータでExpingにて遅延を測定した
- ・ 天候：晴れ
- ・ 2023/11/29(水) 09:00~11:00の2時間測定をした
- ・ LTEとStarlink(上記の測定結果※1)の応答遅延を比較した

<結果>

Ping応答時間

LTE 平均：52ms 最大：466ms 最小：19ms

Starlink 平均：39ms 最大：644ms 最小：17ms

<考察>

- ・ LTEとおおむね同程度の遅延が発生する
- ・ LTEに比べて遅延のばらつきが大きいため、突発的に大きな遅延が発生する可能性がある

目的 結果

基本性能確認：安定した通信を求める用途、リアルタイムを求める用途には適さないが災害時においては電源さえあればWeb閲覧、SNS利用は可能で遅延もLTEと比べほぼ同程度であるため 非常に役立つ性能で

法人（達成度：100%）

法人サービス向け確認：（達成度：100%） 災害用途での動作確認：（達成度：100%）

想定する用途：（達成度：100%）

山間部のキャンプ場への提供
対象：オートキャンプ場の運営者 多数地が開いている場所が多く設置場所に問題ないとする
目的：LTEの電波が届かない、山間部で固定回線が引けないキャンプ場に提供することでインターネットが利用できる環境にする

利用用途：・ キャンプ場のフリーWi-Fi用途として利用

実習で得た学び、学びを活かす行動

- 1.自身が実施した検証内容や考察を、自分の言葉でわかりやすく記載する、説明する難しさ
→アウトプットしたものを他者に確認してもらい、フィードバックをもらって改善する
- 2.目的を明確に意識しながら検証に取り組むこと
→検証を行う前に具体的な計画を立て、進めていく過程で目的から逸れていなか定期的に確認する習慣を身に付けていく
- 3.検証した結果からどのような考察が言えるか考える難しさ
→検証する目的の意味をしっかりと把握する
- 4.検証結果の考察を出すときに定量的な根拠があるのかを確認し自分の思い込みでアウトプットないようにすること
→説明する時に事実と考えを分けて説明する
- 5.自身の目的に対して大学で学んだ知識や技術を活かせなかったが新たな知識を学ぶことができた
課題解決能力については課題が発生した時原因を深掘って思考できていなかったためこれから目的・課題は何かを意識しながら学習、研究を行なっていく。

後輩へのアドバイス

レポートなどで結果、考察をアウトプットした時他者に確認してもらいフィードバックをもらうことを習慣にしていきたいよう

臨地実務実習指導がらのコメント

いただき次第記載します

謝辞

技術開発部 坂上様、大矢様、教育担当 吉田様には大変お忙しい中ご指導していただきありがとうございます。4か月間実際の業務に携わり貴重な体験をさせていただき自身の能力を高められました。この度は、誠にお世話になりました。

Copyright (c) 学校法人 新潟総合学院 All Rights Reserved