

小口研究室 研究紹介 (2021年度)

(お茶の水女子大学理学部情報科学科)

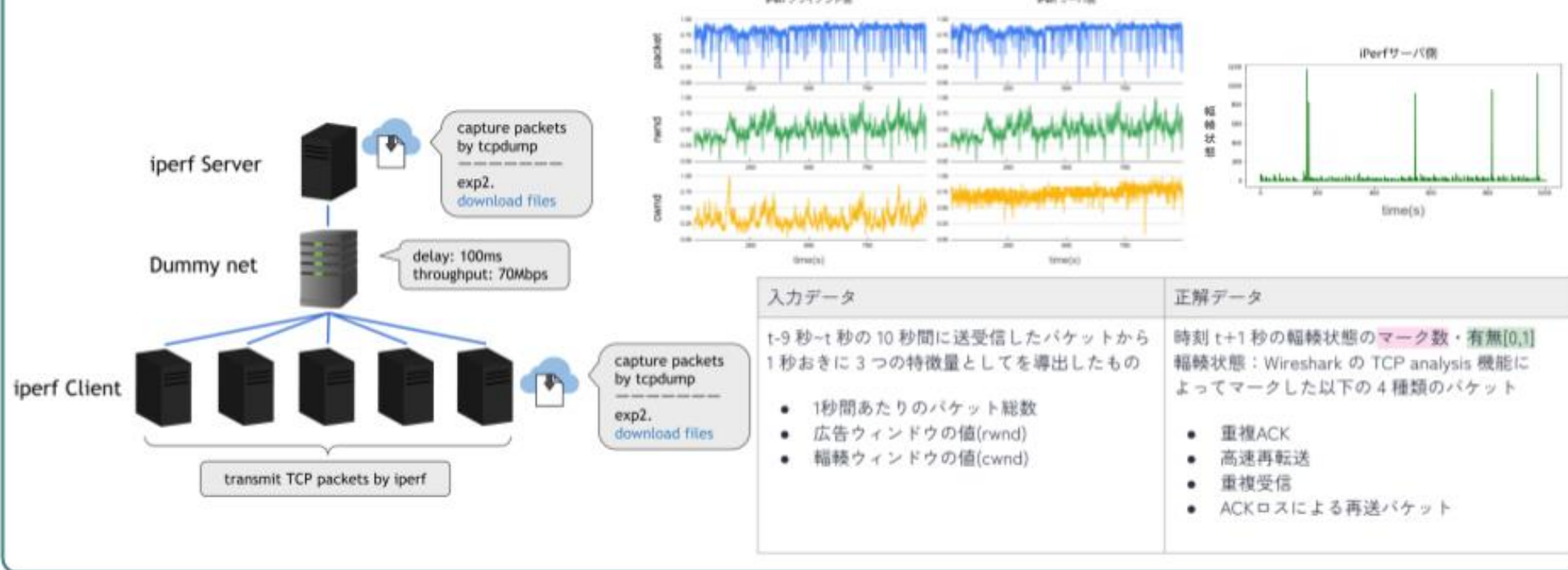
有線通信におけるネットワークの輻輳予測に用いる特徴量に関する考察 (研究担当:明石 季利子)

研究背景

- 突然発生する通信障害の対応
大規模災害による通信過多・DDoS攻撃・同時に起こるOS アップデート等が原因
従来手法では輻輳の検知後に経路・システムの切り替えが行われる
→ サーバ・基地局が故障する可能性がある
→ 復旧に時間やコストがかかる
- 輻輳によるスループットの著しい低下
ネットワーク機器性能やユーザの行動が原因
→ ネットワーク機器のモニタリングを行って判断する従来の方法だけでは難しい
→ **トラフィックのモニタリングデータから深層学習を用いて、輻輳が起きることを高確率で予測する特徴量を比較・検討する**

データ取得環境

- サーバ・クライアント間でiperfによる通信実験からトラフィックデータを取得
- 深層学習LSTMモデルを用いて学習モデルを作成



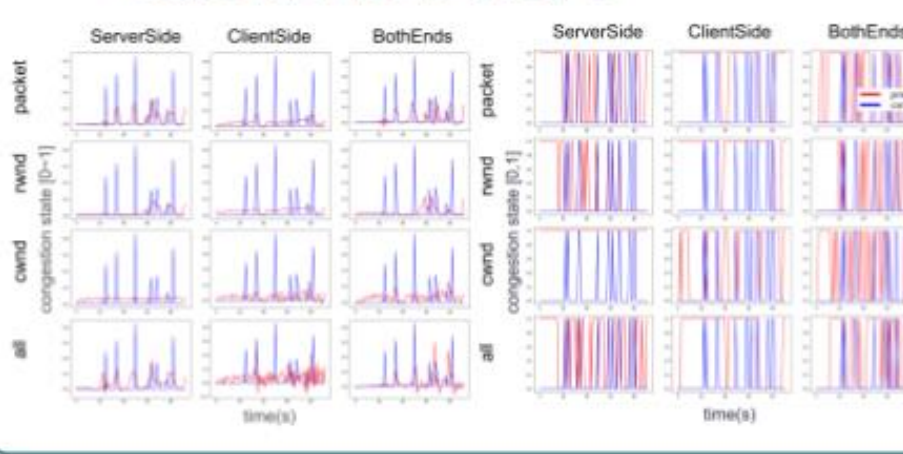
バリデーションデータを用いた予測結果

- 学習モデルの作成
取得元サーバと特徴量のパターンを分け、全12種類のモデルを作成
- 輻輳状態のマーク数予測
一次大きな予測は可能だが、RMSEは変動の高さの誤差が強調されてしまい、評価が難しい

モデルの種類	特徴量 (4種類)	学習パラメータ
取得元サーバ (3種類)	パケット rtt cwnd 全てを含む場合	batch_size = 100 epoch = 300 validation_split = 0.1 loss = binary_crossentropy optimizer = adam



- 輻輳状態の二値分類
一過な輻輳判定が多く見られる



性能評価

- 混同行列を使った二値分類の評価
→ 輻輳状態である「Positive」もしくはそうでない「Negative」の2クラスに分類する
→ 適合率の値が大い誤検知が少ない、再現率の値が大い誤検漏れが少ないと判断

予測	Positive	Negative
Positive	TP: 真陽性 (True Positive)	FN: 偽陰性 (False Negative)
Negative	FP: 偽陽性 (False Positive)	TN: 真陰性 (True Negative)

正解率 = $(TP + TN) / (TP + TN + FP + FN)$
 適合率 = $TP / (TP + FP)$
 再現率 = $TP / (TP + FN)$
 F値 = $(2 * 適合率 * 再現率) / (適合率 + 再現率)$



- F値による性能比較をして、輻輳が検知されない「偽陰性」を抑えることを評価軸とする
輻輳が起きることを高確率で予測する特徴量は、ClientSide・cwndの可能性が高い

	Reno	CUBIC
実験1: iPerf 通信のみ	ClientSide・cwnd	BothEnds・cwnd
実験2: ファイルダウンロード時のiPerf 通信	ClientSide・rtt, ServerSide・all	ClientSide・cwnd

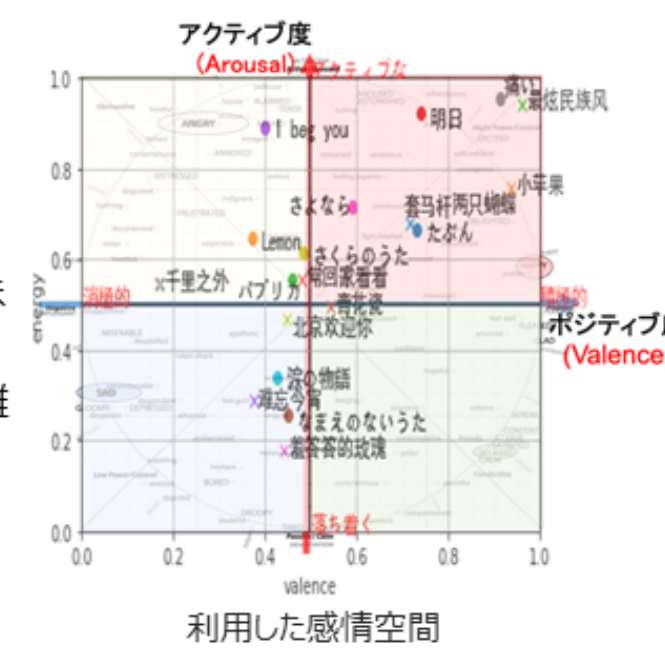
まとめと今後の課題

- 輻輳が起きていないことを予測し続けることで正解率を高めてしまう結果を踏まえ、正解率も最適化されたモデルの作成
- 輻輳検知と関連性が高い特徴量の検討

利用者の印象に基づく音楽推薦手法の研究 (研究担当:韓 語佳)

研究背景

- 本研究現在では、利用者の印象に基づき適切な音楽の推薦を行うことを目的とし、適切な印象語を得るためのユーザインタフェースについて考察を行っている
- 近年、音楽配信サービスが普及し、インターネット上には数百万曲以上の楽曲が配信され、また新曲も多数発表されている。一方で、音楽は単なる趣味に留まらず、音楽療法からショッピングセンターの背景まで生活の中で様々な利用されている。多数の楽曲を利用されるシーンに併せて適切に選ぶことは難しい。そこで、音楽の利用に合わせた音楽推薦手法が期待されている
- 本研究現在では、一人暮らしの後期高齢者や幼い子供視覚障害者などインターネットの利用は難しいユーザを対象に、そのときの気分(印象)に合わせた音楽推薦の実現をめざしている



感情空間適切さの考察

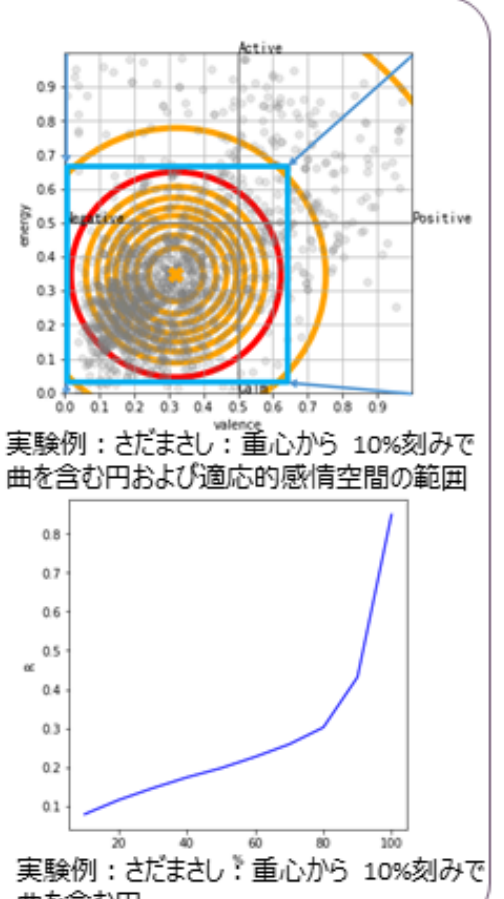
- すでに、音楽DBとしてのSpotifyが提供する音楽の定量的評価値 (Arousal, Valence等) を利用し、印象語 (楽しい、悲しい等) 等の感情空間と音楽の関係について詳細に検討を行っている
- Spotifyは数十万曲の楽曲を提供しているが、全ての音楽を調べることには限界があるため、研究では中国語及び日本語の曲を十曲選び、Spotifyが提供する音楽データの数値により感情空間上にマッピングを行った。中国人と日本人にそれぞれアンケート調査を実施し、該当する楽曲と感情空間の関係について尋ねた
- アンケートの結果に基づき、感情空間における楽曲の位置及び印象語に関する考察を行い、Spotifyが提供するEnergyとValenceの値を用いた感情空間上の位置として適切であることを確認した

中国曲の曲名	対応する印象語
× 赛马/Horse Polo - Nanka Tao	light hearted, convinced, enthusiastic
× 两只蝴蝶/Two Butterflies - Pang Long	light hearted, convinced, enthusiastic
× 小苹果/Little Apple - Opoptick Brothers	elated
× 藏族民歌/The Most Dazzling Folk Style - Luo Fan Si	high power/control, excited
× 常回家看看/Often Go Home to Have a Look - Gong Yue	a little active
× 难忘今宵/Cant't forget tonight - Gong Yue	feel guilt
× 青花瓷/Blue and White Porcelain - Jay Chou	a little positive, impressed
× 茉莉花/Mogra - Muzhou	melancholic
× 静夜思/Silently Blooming - Hu Xia	distrustful
× 千里之外/Far Away - Jay Chou	a little low power/control
× 北京欢迎你/Beijing Welcomes You - Gong Yue	enthusiastic, light hearted
× たぶん - YASUHI	impatient, suspicious
× Lemon - 米津玄師	a little active and a little negative
× 明日はつらい日になる - 高橋優	fearful
× ぼくらの - 嵐	imaged
× なまのないうた - DATENEN	convinced
× ぼくらの - muzurabi	high power/control, excited
× ぼくらの - 高橋優	a little active
× 涙の物語 - 有馬稲子	worried

選択した中国と日本語と対応する印象語

利用者の印象に基づく音楽推薦手法の研究

この結果を利用し、現在、我々は特定から利用したいシーン、気分に合わせて音楽推薦を行うシステムの構築を目指している。特に、新しい技術を使いにくい後期高齢者を対象とした音楽推薦については、今後の高齢化社会において重要なサービスとして期待されている。一方で、後期高齢者や幼児など電子機器を使い慣れていないユーザに対しては、ユーザインタフェースの工夫が必要となる。スマートスピーカーや対話型介護ロボットが家庭内で普及し始めている現在、対話を楽しみながらその場の雰囲気や気分、あるいは、気分に合わせて印象語を得る環境が整ってきている。そこで、対話型介護ロボットなどにおける短い対話の中から、適切な印象語を抽出し、それを利用することを検討したい。まずは、後期高齢者等のユーザに特有な音楽推薦シーンを検討し、既存の対話型エージェントを基に、感情空間上にマッピングされた音楽DBを検索するための印象語の獲得および利用時の範囲等を検討する。さらに、少ない対話でえられる印象語に加え、得られた印象語をより詳細な範囲に限定するための音楽推薦に特有の情報とは何か等について考察を行う



今後の課題

- 今後は、システムの実装やDB構築を進めるとともに、気分(印象語)を簡単かつ自然に入力できる手法の開発を進めたい。「楽しい音楽が聴きたい」「みんなの歌が聴きたい」といった簡単な会話から、高齢者が好きな音楽を便利に聴くことができるようにする予定である



災害支援ボランティアアプリケーションの実装 (研究担当:関口 穂波)

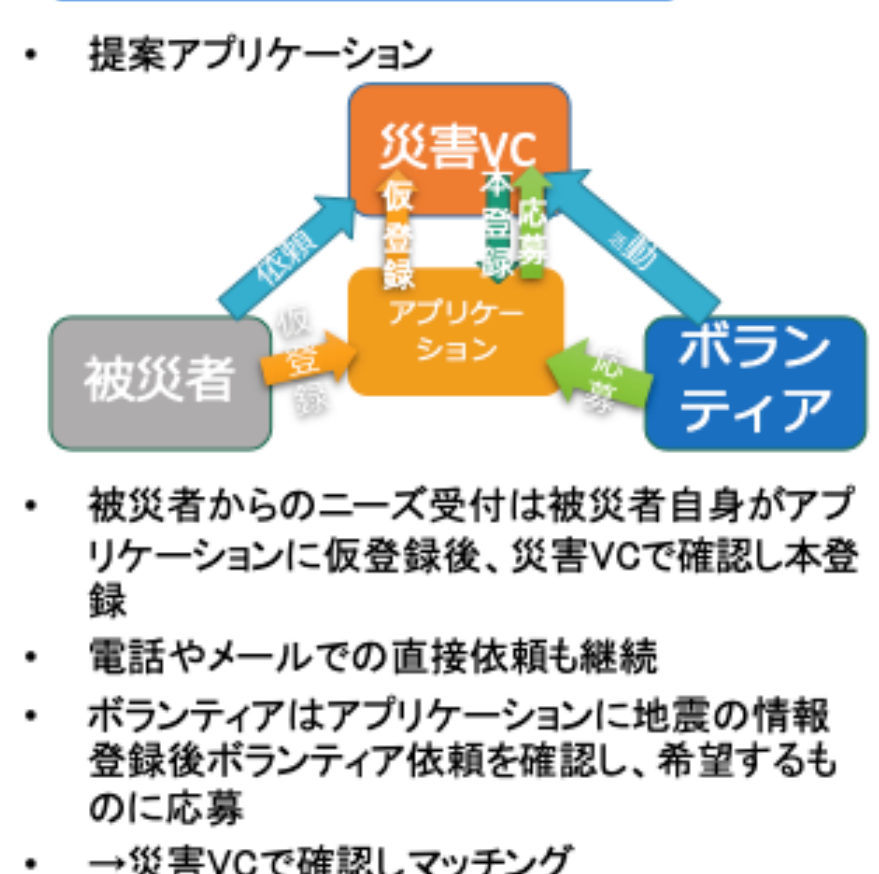
研究背景

- 近年、地震や台風などの大規模自然災害が多く発生している
- 被災地では外部からのボランティア支援の受け入れ態勢を整える必要がある
→ 地域の社会福祉協議会とNPOを中心に災害ボランティアセンター (VC) を設置
- 現地にきたボランティアと被災者から聞いたニーズとを対応させる(マッチング)
- 現状ではマッチングは全て手作業で行われており、時間がかかっている

研究課題

- 現状の災害ボランティアの課題
- 災害VCのスタッフ不足
 - 原因: 災害で多くのニーズ発生+スタッフ被災
 - マッチング、コーディネートに人手が割かれる
- ボランティアと被災者との対立
 - 被災者とボランティアとの心理状況の違い
- 初回参加のハードル
 - 多くの情報を自分で調べる必要がある
 - 現地の正確な現状、服装、持ち物など
 - 災害VCの運営に必要な情報を電子化して管理するアプリケーションの設計
 - 情報を電子化することでマッチングにかかる時間や人手を減らすことができ、より多くの支援につながる

アプリケーションの設計



アプリケーションの実装

- アプリケーションの実装をCordova開発環境で行う
- Cordova開発環境ではWindows, iOS, androidプラットフォームでのアプリケーションをWeb開発技術のみを用いて開発が可能
- ログイン画面
ユーザ名とパスワードで簡易的にログイン
災害VCは先に設定した管理者用IDとパスワードでログイン
→ 管理者用画面が表示

- ボランティア依頼一覧画面
- 災害VC (管理者側) ...全て確認可能
- ボランティア依頼者...自分の依頼確認可能
- ボランティア希望者...災害VCで公開された情報確認

まとめと今後の課題

- マッチング後からボランティア受付までの流れの実装を行う
- 災害ボランティアの募集開始時に近隣のボランティア希望者に通知
- 活動内容が決まった際にボランティア希望者に通知
- 実際に使う立場にいる社会福祉協議会やNPO、ボランティアの方に使用してもらい評価