

言語モデルによる規格の理解のための動的要約

青木 滉成[†] 吉住 寿洋^{††} 塩野 康德[†]

[†]東京工科大学 ^{††}嘉悦大学

1 はじめに

近年、組織マネジメントの国際的な標準化が進み、マネジメントシステムに基づく組織運用が注目され、認証取得を行う組織が増えている。しかしながら、規格の理解のしづらさから認証取得やその維持が難しいという問題が存在している。理解を手助けするための手法として要約することが考えられるが、言語モデルを利用した単純なプロンプトによる自動要約では、単語や形式が適切とはいえない要約がされることがある。そのため、解釈が異なってしまうことがあり得る。そこで、言語モデルを活用し、マネジメントシステムに関する文章に適した要約を効率よく効果的に行うため、分散プロンプトエンジニアリングと、それに基づき動的に要約する方法を提案する。本手法では、要約度合いや文章の区切りを考慮した段階的な要約とまとめて要約したものを比較する。特定の単語や構造があった場合には、通常とは異なる要約を行う。

2 LangChainによる一般的な文章要約手法

LangChain[1]は言語モデルを利用した開発の為のフレームワークであり、長文や柔軟な処理への対応を行える。処理の扱い方として、Stuffなどが提供されており、言語モデルを拡張したような要約が可能となる。Stuffでは入力文章をそのまま要約するという単純な要約の方法となる。1回のAPIリクエストでよいため時間がかからないが制限されたトークン数以上の文章は要約できない。基本となる文章の扱い方となり、本研究では「以下を要約してください」などの単純なプロンプトによる要約をStuff要約と呼ぶこととする。

3 規格の理解における要約の課題

LangChainを用いても、単純なプロンプトによる通常の要約では、解釈の異なる結果となることがあり、規格理解においては問題となってくる。規格の理解のためには、単語の扱いや意味が異なることがないように要約しなければならない。

図2は図1の要約対象文章をStuff要約した出力結果であるが、いくつかの単語が違う単語に要約され

ている。具体的には、「ITサービスのマネジメント」という単語が、「ITサービス・デリバリー」という単語に置き換わっている。「ITサービス・デリバリー」とはシステム運用に関するITサービスの安定的な提供とその維持・改善に関する一連の活動のことであり、元の単語の意味とは異なっている。また、入力文では箇条書きの形式で入力されていたのに対して、出力文では文章のみとなっており、形式が保たれていない。そのため解釈のしづらさや理解が異なってしまう可能性がある。

ITSMSとは、サービス提供者が、提供するITサービスのマネジメントを効率的、効果的に運営管理するための仕組みである。
 【対顧客】サービス提供者は、提供のサービスレベルを顧客と合意し、合意に基づいたサービス品質を管理し、サービスレベル状況を顧客に報告する。
 【対サービス提供の関連プロセス】サービスマネジメントは、顧客との合意のサービスレベルを含む各種要求を満たすよう、サービス提供の関連プロセスを統制する。
 【対供給者】サービス提供者は、供給者とサービスレベル（顧客合意のサービスレベルとの整合が条件）を合意し、監視する。
 ITSMSを構築する上でのポイントに次に示す。
 経営者が深く関与する（経営者のコミットメント）
 組織横断的なプロセスアプローチの実現
 ・プロセス単位に役割と責任を明確にする
 ・プロセス間の相互関係（入力と出力）を明確にする
 サービスマネジメント目標及び各プロセスの重要業績評価指標（KPI）設定と測定
 ・測定可能な数値目標を設定、測定し、改善のための「きっかけ」とする
 効果的な運用管理手順の実装
 ・必要に応じてITIL®等のベストプラクティスを適用する
 ・従来のサービス提供方法や管理体制を有効活用する
 ・社内規定/ルールと実態との乖離を極小化する

図1 要約対象文章（[2]より引用）

ITSMSは、ITサービス・デリバリーを効率的かつ効果的に管理するための仕組みである。
 ITSMSには、顧客と合意したサービス・レベルに基づくサービス品質の管理、関連プロセス管理、サプライヤーとの契約の監視などが含まれる。
 ITSMSを実施するための重要なポイント、経営陣の強いコミットメント、部門横断的なプロセスアプローチ、測定可能な目標とパフォーマンス指標の設定、効果的な運営手順の導入、ベストプラクティスと既存のリソースの活用などである。

図2 要約結果

4 分散プロンプトエンジニアリング

本研究では、目的となる結果を生成するためのプロンプトを分散して、目的となる結果を生成することに関するプロンプトエンジニアリングを、分散プロンプトエンジニアリング（Distributed Prompt Engineering）とし、DPEと呼ぶこととする。その枠組み（DPE Framework）として、目的プロンプト（Objective Prompt）と分散プロンプト（Distributed Prompt）を与える。それぞれOPとDPと呼ぶ。OPは、目的となる結果の生成に対応する分散対象の

Dynamic Summarization for Understanding Standards with Language Models

[†] Kosei AOKI, Tokyo University of Technology

^{††} Toshihiro YOSHIZUMI, Kaetsu University

[†] Yasunori SHIONO, Tokyo University of Technology

プロンプトであり、DPは分散した複数のプロンプトを意味する。

単純なDPEの例として、OPが「10枚の印象の異なる風景画を生成してください」であった場合、DPは「1枚の晴れの日の風景画を生成してください」や「1枚の雨の日の風景画を生成してください」などの異なる画像になるようなプロンプトとなる。この場合、1枚の画像生成が約10秒かかるとすると、通常は約100秒かかるが、分散化により約10秒で結果を得ることが可能となる。また、明示的にDPが示されることになる。分散するにはある種の分散ルールが含まれる。規格の理解のための要約においてもDPE Frameworkを用いる。

5 規格理解のための要約手法

規格理解のためのDPEに基づく動的な要約手法の流れを図3に示す。要約前の文章全体を規格対応要約することがOPに対応する。PD作成のためには、まず、入力された文章を分割する。その際に、文字数で均等に分割するのではなく、文章を分の区切りごとに読み取り、文字数が任意の数値を超えた際に分割する。これにより、文字数で区切る場合と違い、文の途中で区切られる心配がない。その後、分割された文章それぞれにStuff要約をするやり方と、単語や形式に応じて通常とは異なる規格対応要約の2種類の処理を行う。この2つがDPに対応する。それらの出力結果に対し、QAGS[3]による自動評価を行い、スコアを比較して高い方を抽出する。実際には複数のDPが作成されることになる。このようにすることで、自動的により規格の理解に適した要約を実現する。

規格対応要約部分は、単語固定と形式固定の要約となるようにプロンプトを指定して要約を行う。すなわち、動的にプロンプトは変化することになる。単語固定では、変更したくない単語をあらかじめリストに追加しておく。リストの単語が分割された文章の中に入っている場合は、その単語を抽出しプロンプトの中に組み込み、抽出した単語を変更しないで下さいといった指示を入れる。形式固定としては、複数の箇条書きをまとめて要約し、箇条書きの構造は残すように要約を行う。

図4は規格の理解のための動的な要約手法による出力結果である。利用した言語モデルとしては、DPにおいてはGPT-4を用いた。また、QAGSにおいては質問生成にT5を、回答生成にBERTを利用した。結果を確認するとITサービスのマネジメントという単語を固定するように要約が行われていることがわかる。また、箇条書きの形式が保たれている。

6 まとめ

マネジメントシステムに関する文章を例として、DPEに基づき、規格理解に適した要約を動的に行う方法の提案を行った。既存の要約と比較し、解釈が異

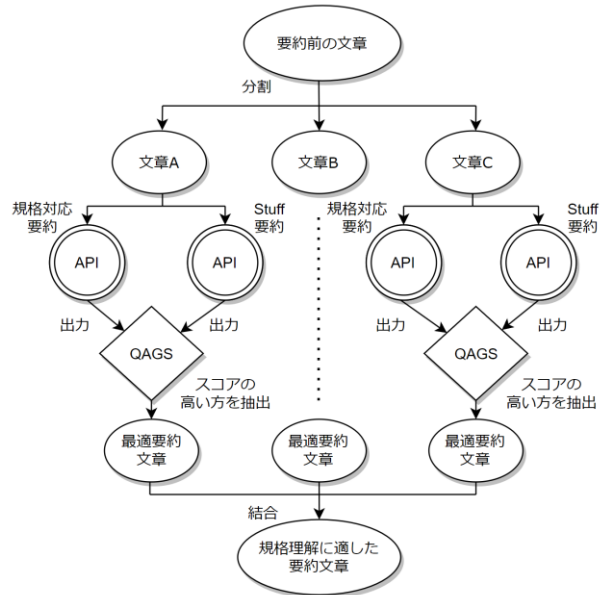


図3 規格理解のための動的な要約手法

<p>ITSMSはサービス提供者がITサービスのマネジメントを効率的、効果的に運営管理するための仕組みで、提供するサービスレベルを顧客と合意し、そのサービス品質を管理して報告する。また、サービスマネジメントは、顧客との合意のサービスレベルを含む各種要求を満たすよう、関連プロセスを統制する。さらに、供給者との間でもサービスレベルを合意し、それを監視する。</p> <p>ITSMS (ITサービスマネジメントシステム) を構築する上でのポイントは以下の通り。経営者の深い関与と組織を横断したプロセスアプローチを取ることが必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロセス単位で役割と責任を明確化し、プロセス間の相互関係 (入力と出力) を明確にすることが重要である。 ・サービスマネジメント目標及び各プロセスの重要業績評価指標 (KPI) 設定と測定 ・測定可能な数値目標を設定、測定し、改善のための「きっかけ」とする。 <p>効果的な運用管理手順の実装</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ベストプラクティスの適用や従来のサービス提供方法が有効活用しに注力することが重要 ・社内規定/ルールと実態との乖離を極小化する。

図4 規格理解に適した要約文章

なることがないように要約が成されていることを確認できた。また、対象文章に対応したプロンプト生成と要約文章評価を自動的に行うことで、規格理解に適した要約文章とその活用の可能性を見いだせた。

本研究は、通常の要約とは異なり、規格要求事項などを対象としている。そのため、より厳密な要約に主眼を置かなければならず、その改善と有効性が課題となる。また、DPのリファインや分散化など、DPE Frameworkを発展させた有用な規格対応要約も考えられる。

参考文献

[1] LangChain, <https://www.langchain.com/> (2024年1月11日参照)

[2] ITSMS (ITサービスマネジメントシステム) とは, <https://isms.jp/itsms/index.html> (2024年1月11日参照)

[3] Alex Wang, Kyunghyun Cho, and Mike Lewis, Asking and Answering Questions to Evaluate the Factual Consistency of Summaries, In Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, pp. 5008–5020, 2020.