

JSON Schema の下での JSONPath 式の充足可能性判定

阿孫 史也

近年、スマートフォンアプリの利用増大に伴い、WEB API が広く利用されている。また、WEB API で利用されるデータ形式は JSON データが多く利用されている。その JSON データのスキーマ言語として JSON Schema がある。JSON Schema は、JSON データの属性と構造を定義するものである。また、JSON データから値などを取得する問合せ言語として JSONPath が用いられている。

JSON データに対して問合せを実行する際、充足不能な問合せ式が記述される場合がある。ここで、JSON Schema S と JSONPath 式 p に対して、 S に妥当かつ p で問い合わせた結果が空でないデータが存在しないとき、 p は S の下で充足不能であるという。充足不能な問合せは結果が常に空であり、その実行は明らかに無駄である。JSONPath 式が充足不能か否かを事前に判定することで、無駄な処理を省略することが可能となる。

そこで本研究では、JSONPath 式の充足可能性を JSON Schema から判定する手法について考える。提案手法は、まず JSON Schema を、ラベルの集合と型の集合と型定義からなる 3 次組 S としてモデル化する。次に、 S からスキーマグラフ G_s を作成する。そして、スキーマグラフ G_s のルートから JSONPath 式に沿って探索を行なう。JSONPath 式の最後まで辿ることができれば充足可能であり、辿ることができなければ充足不能であると判定する。

先行研究では、XML データのスキーマ言語である DTD と問合せ式である XPath 式を用いた充足可能性判定がある。XML と JSON は WEB API で利用されており、利用場面は類似している。しかしそれぞれのデータの性質は異なっている。具体的には、JSON は配列をとることができるが、XML は取ることができない。また JSON はノード間の順序をもたないが、XML はノード間の順序が明示的に定まる。以上の相違点から、既存の XML データに対する判定手法では JSON データに対して充足可能性判定を用いることができない。

提案手法を Ruby により実装し評価実験を行った。評価実験に用いる JSON データとして、WEB 上で公開されている WEB API から入手したものをを用いた。次に、充足不能な JSONPath 式を複数作成し、JSONPath 式の実行時間と充足可能性判定の実行時間をそれぞれ測定した。その結果、JSONPath 式の実行時間は JSON データの容量や JSONPath 式の記述量の増加に応じて判定時間は増加した。一方、充足可能性判定の実行時間は、JSONPath 式の記述量が多くなるにつれて増加するが、増加量は非常に小さく、いずれの場合も JSONPath 式の実行時間と比較して著しく小さいことが判明した。

(指導教員 鈴木伸崇)