

『AIの遺電子』に学ぶ未来構想術：2 貴方の考える未来社会像

6 カンナたちの研究



加藤 淳 | 産業技術総合研究所

Introduction

「いよいよ今夜、旧校舎のアップデートだ。監視カメラの権限掌握できたし、うまく侵入できるといいな」
カンナがつぶやいた。少子化が進み Massive Open Online Course (MOOC) による効率的な教育が当たり前となったことで、多くの学校が廃校となった。残った学校も、徐々に建屋の一部が公共目的に再割り当てされた。カンナの通う高校でも旧校舎と呼ばれる下層階が政府直轄となり、学生の立ち入りは固く禁止されている。定期的に「メンテナンス」と呼ばれる資料交換処理や「アップデート」と呼ばれる改築処理が走るが、自動運転トラックが狭い専用口で資料を出し入れするだけで、中の様子がかがう機会はない。だが、今回のアップデートは少し特別なようだ。

「ハードウェアの組み換え、一晩かかるって。旧校舎の周りを回って作った見取り図とカンナがくれたモニタログを付き合わせたら、工事用ロボットの出入り口 98% の確度で推定できた。トラップを仕掛けよう」

キリが答えた。Augmented Reality (AR) や Internet of Things (IoT) が当たり前になって以来、建造物はハードウェアとソフトウェアのモジュールが混在する大規模な Physical Computing システムとなった。学校や病院のような公共建造物は特に用途が明確で規格化が容易なためモジュール化が進み、大手ゼネコンの研究成果が真っ先に適用されるテストベッドになっている。アップデートはほとんどの場合、ソフトウェア中心の Over-the-air (OTA) 方

式で行われる。ところが、今回は工事用ロボットが旧校舎内に搬入され作業するという。その開錠プロセスにうまく相乗りできれば、ふだん絶対に入れないう下層階を覗けるかもしれない。入学以来初めての貴重な機会を活かすべく、2人は準備を重ねてきたのだった。

「現地調査ありがとう、楽しみだね」

「うん。トラップうまく動くといいな」

この学校は Virtual Reality (VR) 特区にあり、校区外に住む子供でも、五感情報を高解像度で再現できる VR デバイスが家に備わっていれば VR 登校が可能となる。制度は特にテロの標的にされやすく誘拐の危険性が高い高所得者層に重宝されていた。クラス中でおよそ三分之一が VR 登校者で、それ以外は視覚と聴覚だけを拡張する簡易 AR を併用する物理登校である。カンナは VR 登校、キリは物理登校だったため、それぞれハッキング役と現場での情報収集役という役割分担は自然だった。

Related Work

実際のところ、カンナはプログラミングをはじめとするコンピュータの扱いに長けている自覚があった。「不思議なんだよね、人生設計エンジン。フィジカルな手作業で閃きを得るタイプの芸術家になることをおすすりされたの。Generative Art を眺めるほうが好きなのだけれど」
「カンナ、またその話？ 大きく外していたら問題だけど。みんなの評判けっこういいじゃない」

ふくれるカンナになだめるキリ。このやりとりは何度も繰り返されている。

DNA 配列や両親の特質など先天的な情報と、学校での振舞いなど公共空間で記録されたライフログを含めた後天的な情報を総合して、深層学習により人生設計を個人に提案する——人生設計エンジンは夢物語のような触れ込みで研究され、つい最近、高校向けに試験導入されたばかりの政府主導プロジェクトだ。蓋を開けてみたら、カンナのように違和感を持つ子供はむしろ少数であったという。多くの子供と家庭が結果を好意的に受け止めたという調査結果がニュースで報道されており、研究予算の選択と集中による稀有な成功例として持ち囃されている。

「ちょっとキリのやつ見せてよ」

「先週も見せたよね……はい」

『人生設計エンジン推薦結果表』

ほとんどのコミュニケーションがコンピュータを介すようになった今、送受信される個々のメッセージはデータを薄いユーザインタフェースとプログラムのレイヤで包んだ型付きオブジェクトになっている。個人情報などのセンシティブなメッセージにはたいがい自壊プログラムがついているので、記憶ストレージに入れてもすぐ忘れてしまうのだった。

「いいなあ、オールマイティで何にでもなれそうな推薦結果じゃない」

「そんなことより今夜は遅刻しないで静音ドローンに乗ってきてね」

「分かっているって。真面目にハックするかもだからドローンに PLD (Programmable Logic Device) 付けてく」

準備は万端。大人に見つからずに旧校舎の様子を覗くなんて、学校中探したってほかに誰もやったことがないだろう。旧校舎にバックドアを仕掛けて 2 人だけの秘密基地を作れるかもしれない。

Method

工事用ロボットは夜半過ぎ、予定時刻きっかりに旧校舎の入り口に到着し、開錠プロセスを走らせ始めた。カンナが事前に用意したトラップも無事起動し、プロセスにデバッグをアタッチできた。ロボット搬入完了までの実行履歴を記録して後から再生する Record & Replay によって、旧校舎への侵入は拍子抜けするほどうまくいった。

キリがカンナ入りのドローンを抱えて狭い通路を抜けると、眼前にほの明るい LED 照明に照らされた空間が広がった。初めて目にする旧校舎内は、名前に似合わず現代的で、機械的だった。地下 1 階と地上 1 階がぶち抜きで、ボックスユニット内に収められたサーバ群が整列している。各種ユニットを駆動するモータ音に混じって水冷回路のポンプ音が聞こえる。これは、紛れもなく最新設備のデータセンタだ。ワイヤで吊られた新品ユニットが、部屋の隅の搬入口から次々現れて運ばれていく。ユニット間の有線接続が確立すると、工事用ロボットがケーブルの支持補強材を 3D プリントし、接続を安定化している。

「こんなの見たことない。きれい」

カンナはドローンをふわふわ揺らして周囲をつぶさに観察しながら、興奮を隠さない。これだけでも旧校舎を覗いたかいたがあった。

「いや、政府直轄のデータセンタなんて聞いたことがないよ……何を計算しているのだろう」

「せっかくならいろいろ調べてみたいね。キリ、近くに有線ポートない？」

納得がいかない様子のキリに、カンナが当たり前のようにハッキングを提案する。

「それじゃ、ちょっとだけ覗いてみて、まずそうなら撤退しよう」

そう言ってキリは近くのユニットのハッチを開けた。

適当なポートがあったのでドローンと有線接続すると、カンナの視野にグリッチだらけの乱れた映像が入ってきた。

「うわ、プロトコルぜんぜん分からない。ここに入るとき使った作業用ロボットを経由してみる」

カンナはコンバータプログラムのライブプログラミングを始めた。カンナの開発環境には「未来補完」ツールが実装されており、編集可能な選択肢を選ぶと見た目や振舞いがどう変化するかシミュレートした結果が提示される。選択肢を絞り込むプログラム片を書くことで、未来補完が正確になっていく。しばらくすると2色のまだら模様が見えてきた。データセンタ内では大まかに分けると2種類の処理が走っているようだ。新しいユニットは全部片方に紐付けられており、そちら側の処理能力を強化するアップデートであることも分かってきた。

ところが、これ以上の情報を引き出そうとしてもうまくいかない。未来補完はおろか、未来補完の基本機能にあたるコード補完さえ候補を返さない。入力し得るコード断片がない、つまりプログラムの閲覧編集権限が足りないようだ。こんなに厳しいプロテクトは珍しい。そもそも、政府が管理するデータセンタが学校に併設され、存在が隠蔽されているのはなぜか？ これほど大量の計算資源を必要とするアプリケーションとは？ カンナは、考え出すと周

りが一切目に入らないほど集中する癖があった。

『戻って！』

キリの最優先タグ付きメッセージが眼前に割り込んできて我に返り、急いで視覚をドローンに戻すと、周囲のユニットでアラートLEDが点灯していた。過負荷で温度が上昇しているようだ。聴覚にそれなりの音量でホワイトノイズが乗っている。作業用ロボットが冷却システムを最大限吹かしているのが分かる。

「カンナ、熱中しすぎだよ。さっきから体感で分かるくらい室温が上がっている。これは何かまずいよ、退却しよう」

キリがカンナの戻ってきたドローンを物理ポートから切り離そうとした刹那、旧校舎にアナウンスが響いた。

『セーフモードに移行』

Evaluation

どれだけ意識を失っていたのだろう。気づくと、権限設定が外れたプロセスがカンナの目の前に並んでいた。旧校舎全体がセーフモードになっているようだ。ぼんやりと手前のプロセスを覗いてみる。ずいぶん処理が軽いプログラムのようだ。入力として受け取った数十バイトの情報をもとに機械学習によ

Live Programming : From Building to Editing

Physical Computing の概念が登場してすぐの21世紀初頭は、3Dプリンタにモデルデータを入力して一から出力したり、ファームウェアをソースコードからコンパイルしたり、といった「ビルド」作業が必要だった。プログラマは、ビルドごとにシステムをコールドスタートしてモジュールを動的にリンクしなくてはならなかった。出力された立体造形物を組み立てたり、メモリ上にソフトウェアを展開したり、ビルド前の状態を復元したりといった本質的でない待ち時間が発生していたのだ。

今や、そうした低レイヤのリプログラミングはブートストラップ部分の根本的なバグ修正時しか行われない。「ビルド」はほとんど死語で、動いているシステムを「エディット」する開発スタイルが主流となって久しい。開発環境と実行環境に実装上の区別がなくなった代わりに、共同編集のため権限管理モデルが柔軟かつ厳密になり、適切な権限を持ったユーザのみがその間を行き来できるようになった。

る分類を行って、テンプレートの文字列に少し改変を加えている……高校生のプログラミング入門の例題のような実装。テンプレート文字列のデータセットを眺めていたら意識の焦点が合ってきて、見慣れた文字列に気付いたとき、首筋の辺りがヒヤリとする感覚があった。

『フィジカルな手作業で閃きを得るタイプの芸術家になることをおすすめします』

——これは、人生設計エンジンの実装じゃないか？

例のエンジンは大量のライフログデータなどをもとに学習モデルを構築し、複雑な処理の末に人生設計を推薦してくれる精巧なシステムという触れ込みだった。それがこんなにシンプルな、太古の昔に流行った「診断メーカ」の類に毛が生えたような実装とはどういうことだろう。キリに共有しなくては、プログラムのスナップショットを記録するのも、この小ささなら一瞬だ。相変わらず頭にモヤがかかったようだが、なんとか記憶ストレージにデータが転送されたのを確認してエンジンのプロセスを出た。

Discussion

キリはカンナのドローンを抱えて旧校舎から脱出し、親を起こさないようそっと帰宅した。カンナは丁寧に侵入の痕跡を抹消した。監視カメラ越しに見る旧校舎にはいくつもの緊急車両が到着しており、セーフモードから復旧したあとの状況確認を行っていた。

翌朝の報道は、蜂の巣をつついたような大騒ぎだった。カンナが設計図共有サイトに匿名でアップロードしたスナップショットの解析が進んでいるらしい。研究者を取材したニュースが購読フィードに流れてきた。

——つまり 30 種類しかないテンプレートにほとんどランダムで全員の人生設計を割り当てていた？
「アルゴリズムを確認したところ、間違いありません

ん。フェイクにしてはあまりにできすぎています。また、外部プログラムを呼んで判定結果を書き換えるルーチンもありました」

——学生の人生に大きな影響を与えるエンジンに大変な瑕疵があるということですね。なぜ今まで明らかにならなかったのでしょうか。

「嘘はなるべく大胆につけと言いますからね。国家プロジェクトですから、大きすぎて検証できなかったのかもしれませんが。悲しいですが本国ではよくあることです。また、人生設計は非常にセンシティブな個人情報です。他人と共有しづらく、されてもすぐ抹消されるセキュリティ機構が入っていたため、テンプレート的な内容だったことがばれにくかったのでしょう。各学級も少子化で少人数になっていますし」

——エンジンはまだ試験導入であり、判定結果は各個人と家庭にしか共有されていません。しかしたとえば、判定結果が企業の採用プロセスで利用されることもあり得ました。

「はい、それを見越して我が子の判定を有利にしたかった親は少なくないはずです。判定結果書き換えルーチンが、親心につけこんだ裏ビジネスになっていた可能性もあります。仮に人生設計エンジンがまともに運用されても、検証する術がない点が問題の本質だと思います」

——このまま隠し通されていたら、大変な事件に繋がっていた可能性もあったということですね。ありがとうございます。

「1 つ付け加えるとすれば、今のお子さんや親御さんは、エンジンの推薦結果に自分を寄せて解釈してしまっているのかもしれませんが。幼いころから優秀な推薦エンジンに囲まれて育っていますし、コンピュータやそれが生み出す情報への過度な信頼があるのではないかと」

「複雑すぎるプログラムは正しさを検証できないから、自分で考えろ、っていう結論か」

キリは残念そうだ。

「せっかく人機共存の時代なのに、ちょっと寂しいね」

カンナは悲しそうな顔をしている。

「でも、検証可能性と信頼性は別だと思う。人と人なら、相手が何を考えているか検証できないのに、信頼関係を築けているし」

そう言って微笑むキリに、カンナは救われた思いだった。

Conclusion

こうして、2人が気軽に始めた旧校舎見学は、国家の一大プロジェクトを停止に追い込むまでに至った。旧校舎がデータセンタだったことはカンナの提案で口外しないことになり、今日も稼働を続けている。エンジンのスナップショットのリーク元は世間的には不明のまま、ネット上ではハッキングの神扱いされている。キリは、痕跡を完璧に抹消できたカンナのプログラミング能力に驚嘆するとともに、何もできなかった自分を情けなく思った。コンピュータ科学を真面目に学ぼうと考えるに至り、今では旧校舎の秘密基地で2人だけの実践的プログラミング教室が開かれている。

自ら道を切り拓く子供たちの未来は、明るい。

Appendix

セーフモード中の旧校舎。人生設計エンジンの嘘に気づいたカンナは一刻も早くキリに話したかったが、1つ気がかりなことがあった。人生設計エンジンが本来必要とする計算リソースに対して、おもちゃのような実装が消費する分は著しく少ない。そして、ここでは2種類のプロセスが起動していたはず。データセンタの処理能力とエンジンの消費分の差は丸々「もう1つのプロセス」に食われているのではないか。

はたして、「もう1つ」に潜ったカンナが見たものは、自分の写し鏡——否、自分自身だった。

VR登校者「カンナ」は実在せず、VR特区の裏で実証実験としてデプロイされた人工知能。学校の地下で実行されているのは遅延を最小限に抑えるため、今回の大規模アップデートは、より『フィジカルな手作業で閃きを得るタイプ』を指向する実世界向けの実験的機能増強が主目的。ハッキングが得意なのは真に「デジタルネイティブ」だから。セーフモードは自分自身の真実に近づきすぎてオーバーヒートしたため。

カンナはさまざまなことに合点がいった。そして、脱力した。いや、力を入れる筋肉など現実にはなかったのだ。整理のつかない頭のまま「自分自身」から出たカンナは、キリに真実を告げないまま旧校舎を後にした。

その後のカンナの行動は早かった。キリをはじめとする同世代の中であって相応の振舞いを無意識のうちにとっていたが、本来は歳と無縁の存在だ。セーフモードから脱して思考レベルのスイッチが切り替わるのを感じた。夜のうちにVR特区と人生設計エンジンの両方に関与する人間を突き止め、自身を消されないための合意を取りつけた。すなわち、人生設計エンジンの瑕疵のみを世間に明らかにして、カンナの存在はもちろん、データセンタの存在やVR特区との関係は切り分け隠蔽すること。今回の件で表舞台を去る関係者には代わりを用意して研究開発は継続すること。こうして、「プロジェクト カンナ」はもうしばらく秘密裏のまま進められることとなった。

(2019年10月6日受付)

■加藤 淳 (正会員) jun.kato@aist.go.jp

産業技術総合研究所主任研究員。アーチ(株)技術顧問を兼務。博士(情報理工学)。プログラマと多様な人々が協力できる創作支援環境の研究に従事。何かをつくる人が好き。 <https://junkato.jp/ja>