

デジタル Digital エッセイ

「75 億人デバッグ」

坂口 裕靖

パソコンの場合は全ての部品が標準化され、可換です。しばらく使っているうちに、当初から使っている部品は電源ケーブルだけ、といった状況が当たり前のように発生しています。まあそもそもパソコンという概念自体探り探り進化してきたわけですから、当初から現在の姿が見えていたわけではありません。しかし、一度デファクトスタンダードが成立してしまうと、以降ゆっくりとではあるものの、着実に変化が進行していきます。パソコンは IBM PC/AT 互換機と呼ばれていますが、今現在そこらで買えるパソコンで、PC/AT の頃から使える部品がどれだけあるでしょうか。実際筆者は PC/AT 互換のキーボードを使っていますが、最新のマシンに直接接続すること

ができません。仕方ないので PS/2 から USB に変換するアダプタをカマしているのですが、入力を取りこぼさない変換器を見つけるまで結構苦労しました。

一方、クルマの方はまるで真逆で、基本的に各社バラバラで標準化からは程遠いところにあります。かろうじて給油関係とシガレットソケットが標準化されている程度です。クルマの仕様自体は標準化が進んでいますが、ステアリング一つとっても千差万別であり、収束する気配すらありません。まあクルマは乗り物として、独力で燃料の続く限り進んでいけなければならないわけですから、それを想定した性能・想定した価格で達成可能とすることが第一優先であり、部品の可換性は重要ではありません。

逆に言うと非可換であるがゆえに単一のシステムで万人の好みにあわせることは不可能で、大小様々なメーカー、およびそれを支えるサプライチェーンが存在できるようなエコシステムを形成していることとなります。

今後クルマの制御を高度化しようとした場合、地図情報との連携を外すことはできないでしょう。車載の LIDER なりカメラは見通し距離の状況しか検知できません。それより遠い領域には到達できないため、その情報は何らかのデータベースから取得するしかありません。データの更新性を考えるとオンラインのほうが有利でしょうが、通信インフラが使えない場所で正常に稼働できる事、あるいは人類未踏の地できちん

ワンポイント パスワード

LIDER

24bit がフルカラーと呼ばれる理由は、人間の目に滑らかに感じられるグラデーションを表現するのに必要な階調数が RGB 各色 8bit、合計 24bit だからです。

筆者が学生時代、24bit フルカラーの表示コンソールは 1,000 万円ぐらいしました。これはグラフィック端末なので、CPU は含まれていません。これとは別にコンピューターが必要なわけです。会社に入って数年後、部署で買った Apple Macintosh IIfx には、8.24GC というグラフィックカードを付けましたが、これも当時数十万円しました。そもそも純正の CRT ディスプレイも数十万円したので、半額のサードパーティモニタにしたことを覚えてます。だいたい、IIfx 一式 400 万円ぐらいだったし。これが今やフルカラーに加えて計算ガシガシできる GPU までついてくるビデオボードが 3000 円も出せば買えるようになってます。

筆者が会社に入った頃、ハイビジョンのデッキは冷蔵庫ぐらいの

大きさとサイズで、4 人がかりで螺旋階段を登ってました。カメラもかなり高価だったのでしょ、きっと。今、そこらのディスカウントストアで買えるハイビジョンの USB カメラなんて 3000 円前後ですし、4K カメラもアクションカムクラスだと 2 万円をきるようになってきました。

筆者が学生時代、VAX-11 を数十人でシェアして使っていました。今 3000 円出すと、cerelon ぐらい買えるんじゃないでしょうか。そもそも CPU クロックが 2.8GHz とかの 2 コア 2 スレッドなので、単純計算で 5.6GIPS です。VAX-11 が 1MIPS だとすると、スピードにして 5,600 倍。実際の処理能力はクロック比よりさらに高いでしょう。

このように、必要な仕様を満たすデバイスは、必ず安くなって提供されるんじゃないかと思います。今現在だと LIDER は大変高価なようですが、まあそのうち固体化され、数ドル程度になるでしょう。スマホに入ってくるのも時間の問題かもしれません。

と動作することを考えるとオフラインの方が有利です。完全にオフラインだと何年前のデータだよ、という話になってしまうため、おそらくは逐次最新情報に更新しながら使う、ローカルなデータリポジトリがベースになると思います。

さすがに現代において、GPS的ななんらかの位置検出システムが稼働しない状況は想定しなくても良いでしょう。このため、いつ、どこにいるかについては入手できるとして、mm単位の情報はLIDER等の近接センサ群で、km以上遠方の情報はデータベースから入手することになると思います。この状況、その昔のstar trek系ゲームにおけるショートレンジセンサ・ロングレンジセンサを思い出しますな。

さて、制御を高度化しようとする、地図データは当初の二次元から地上高を考慮した三次元、経時状況を加味した四次元、別のメタ軸をかみした五次元と、データの体積はすんすん増えていくことになります。このデータベースは集積的なので、おそらく将来的には何らかの形で統合化され、単一の存在になっていくことが予想されます。だって、今現在メンテされてる文字コードって unicode 系だけじゃないですか？同じことが地図データリポジトリにも起こるはず。

仮に地図情報が階層化されていて、処理可能な部分だけ抽出できるようになっているとしても、データベース自体を格納するために必要な能力はハードウェアでしか増強できません。地図が単一のものとなり、どんどん手が入っていくとなると、ある固定された仕様の環境ではいつの日か地図を扱いきれなくなってしまう。これがクルマの強制陳腐化を巻き起こすことになるでしょう。その時点で車検は意味を失うと思います。

クルマが強制陳腐化の波にのるということは、クルマの実体が物理パッケージから

地図データに変容することを意味します。つまり、クルマは「自動車」というアプリケーション実行環境により実装されるはず。ちょうど iPhone が「電話」をアプリにしたように。ここまできると、クルマは実行環境としてごく僅かな数のプラットフォームへと収束していくでしょう。現在、マイコンブームの頃に比べるとはるかに多数のバリエーションを持ったマシンが販売され、入手可能な状況ですが、冷静に整理すると「iOSマシン」「MacOSマシン」「IBM PC/AT系マシン」「スパコン系マシン」のほぼ4種類しかありません。スパコン系はちょっと脇に置いておくと、プラットフォームとしては「iOS/MacOS」「unix系」「windows系」「Android系」に収束してると考えて良いでしょう。おそらく、同様なことが自動車業界でも起こることになると思います。結果として、iPhoneとAndroidのように、幾つかのデファクトスタンダードに基づいた機械へと変化していくことでしょう。安全装備とデザイン、性能を自由に組合せられるようになるはず。

ここまできると、現在のような自動車メーカーは姿を消してしまうのかもしれませんが。パソコンとの対比でいうと、ノートパソコンのように限られた体積・重量に機能を押し込める必要がある場合はゼロから設計するでしょうが、デスクトップに相当するようなフツーのクルマであるなら、それこそコンビニで部品とアカウントを買ってきて組み立てるようなものになるはず。それでも物理的に重いという問題があるため、自分でなんかする層は限られるでしょう。

さて、ここまできてやっと、本来の意味での自動運転が熟成していくことになると思います。映画の場合は上映システムが固定化されていたため、コンテンツ制作環境が熟成していきました。一方でパソコンの

方はコロコロ環境が変化しているため、エミュレータ以外の手法で過去のコンテンツを見ることは不可能です。自動運転の熟成には大変多くの問題を解決しなければいけません。人類がパソコンの普及により、ソフトウェアはユーザー数が全てであることが分かっています。sendmail や wordpress にバグが見つかってセキュリティパッチがあたるのは、皆が使っているからです。本質的に脆弱だからバグが見つかるのではなく、ごくごく稀なユースケースであっても、それを実行しているユーザーが統計的に有意な数いるから、バグを見つけることができるのです。バグが見つからないソフトウェアは「知らぬは亭主ばかりなり」なだけであって、バグに直面するほど本気で使われておらず、どんな地雷がどこにひそんでいるか、どれだけ深刻か、作ってる本人含め誰にもわかりません。なので、いくつもの自動車メーカー各社が「うちの会社ならちゃんと作れる」とか言っているような状況は筆者にとって大変不安です。ソフトウェアなら年間何十億回も実行できるでしょうが、人類は75億回バグを踏むと絶滅してしまいます。特に初期段階においては、可処分所得の高い、アーリーアダプターから優先的に消えていくことになり、市場はすんすん冷え込むことになるでしょう。少なくとも、アルゴリズムの不具合を評価・共有して修正していくような体制ができない限り、渋谷の交差点を右折できるような自動運転システムは出てこないんじゃないでしょうか。まあでも、人間と同程度の事故率なら現実的には許容可能なかしらね...

Hiroyasu Sakaguchi
(株)IMAGICA イメージワークス