

Přečetl jsem si dárečkovou knížku, ještě jednou děkuju (zatím jsem jí četl elektronicky a bude se mi navíc, jako bonus, hodit i jako příprava ke státnicím, protože obsahuje i mechaniku kontinua) a díky ní se cítím jistější co se týče rovnic pro elektrolyzátor, baterie, články a fotovoltaiku. (Protože simulujeme celý systém tak jsem bral zatím samozřejmě nejjednodušší modely - s modely s PDR by to bylo neupočitatelné.)

Poslední dobu jsem strávil programováním samotné optimalizace. Z modelů, co jsem posílal v textu minule, jsem vybral následující:

Pro elektrolyzátor jsem použil tenhle model: (s teplotou zatím danou konstantně)

$$V_{elec} = V_{rev,elec} + \frac{r_1 + r_2 T}{A_{elec}} I_{elec} + (s_1 + s_2 T + s_3 T^2) \log\left(\frac{t_1 + t_2/T + t_3/T^2}{A_{elec}} I_{elec} + 1\right)$$

Pro palivový článek tenhle model:

$$\begin{aligned} V_{fc} &= V_o - a_T \log(i) - ir + m \exp(il) \\ V_o &= V_{rev,FC} + B \log(i_o) \end{aligned}$$

Chtěl jsem vzít modely (případně jen jejich konstanty) od pana Doučka, nicméně ten mi neodpověděl už na dva emaily, takže to na vědátorské partnerství moc nevypadá.

Data generované solární energie a spotřeby beru odsud: <http://www.networkrevolution.co.uk/project-library/dataset-tc5-enhanced-profiling-solar-photovoltaic-pv-users/>

(Pro algoritmus neberu přímo data osvitů, protože to by zpomalovalo výpočet. Vstupem je už vypočítaný výkon solárních článků a vyžadovaná spotřeba. Pokud máme data osvitů, pak samozřejmě lze výkon solárních panelů předgenerovat.)

Momentálně jsem ponořený do numerických kouzel a čtu tématickou a detailní knížku “nonlinear and dynamic optimization” (https://workspace.imperial.ac.uk/people/Public/chemicalengineering/b.chachuat/ic-32_secured.pdf).

Obecně jde říct, že je po internetu velice mnoho velice drahých optimalizačních programů a balíčků, nicméně povedlo se mi sehnat nějaké dobré výjímky zdarma.

Nejpve jsem pro optimalizaci použil balíček jménem ACADO (<http://acado.github.io/>), bohužel ten momentálně hlásí, že problém je špatně podmíněný. Tak jsem přesedlal na MATLAB (a také na OPTI toolbox <http://www.i2c2.aut.ac.nz/Wiki/OPTI/>), který podobnou chybou netrpí (můj odhad je, že je to dáno tím, že matlab má implementovanou větší přesnost, než typ double nicméně taky výpočty trvají delší dobu).

Tyhle dvě věty zní dost stručně, ale když se mi nakonec algoritmus povedlo v MATLABu rozběhnout, tak jsem měl radost každopádně nepopsatelnou. Takže mám teď celkem hodně zdrojových kódů, které můžu dát k práci do příloh (v MATLABu jsem zkoušel jak metodu “direct single shooting”, tak metodu “direct multiple shooting”, která je pro náš problém asi nejlepší).

- Momentálně mám špatně (protože nahodile) nastavené konstanty (elektrolyzátoru a článků), takže algoritmus hlásí, že se nevyplácí generovat energii

do vodíku a používá jen baterie. Zkusil bych najít nějaké zdroje které mají tyhle konstanty nastavené podle skutečných produktů.

- Samotný algoritmus zatím spouštím s nižší přesností (kontrolní funkce zdiskretizovaná na 256 uzlů... to zní jako celkem málo, ale jedná se o hledání optima v 256 dimenzionálním prostoru), protože na požadovanou přesnost mi nestačí paměť počítače.
- Konvergence se průběžně dosahuje v patnácti iteracích. Protože jedna iterace trvá u 256 uzlů neúměrně dlouho, zkouším si nastudovat metodu výpočtu derivací pomocí dopředné sensitivity. (Ale zase v nejhorším případě patnáct dní výpočtu stojí za nalezení optimální konfigurace co ušetří spoustu peněz.)
- Jen pro zajímavost - kouknul jsem se i jak dělá optimalizaci konkurence - přímo i na kurzu o neurálních sítích se říká, že neurální sítě se používají pouze v případech, kdy nemáme k dispozici rovnice. Takže je dobře, že jsme na začátku rovnou řekli, že touhle cestou jít nechceme.

Takže celkově se teď snažím rozběhat nějaký testovací případ. Pak můžu přidat detaily na kráse, jako například modelování teploty (případně jen její zadání okrajovou podmínkou jakožto venkovní teplotou); prográmkem co z osvitů nagenereje výkon pro algoritmus; simultánní optimalizaci konstrukčních parametrů (vznešená fráze do diplomové práce pro “jak velký elektrolyzátor koupit”) a samozřejmě nějakou poznámku o existenci a jednoznačnosti minima.