

Úvod do bezpečnostních predikcí/Způsoby predikce/Historie automatizovaných predikčních modelů

BSSn4478

Predikční modely v bezpečnostní
praxi, 11.3. 2021

Motto

„Suchá data, růstové křivky a interakční mapy nejsou ztotožnitelné s voluntaristickými výlevy ideologizujících politiků.“

(Zeman, 1969)

Vysvětlovat nebo předpovídat události jako jsou konflikty? (Chadefaux 2017)

- Empiricky mnohem častější **vysvětlování** (příčiny a průběh událostí)
- Významná role **kauzálního mechanismu** (*„korelace není kauzalita“*)
- Teoretizuje se o vztahu určitých proměnných (př. „Jak ovlivňuje velikost armádních rozpočtů/aliance/obchodní vztahy pravděpodobnost konfliktu?“), následně empiricky (statisticky) prověřuje na populaci či vzorku.

Problém s predikcemi

- Čisté predikce spíše byly odmítány, protože role teorie je v nich spíše menší (známe budoucí výsledek, musíme dedukovat, „proč to tak dopadne“ nebo se spokojit s tím, že to nevíme, často neintuitivní výsledky)
- K predikci se využívalo spíše vysvětlení (tj. kauzálních vztahů z minulých událostí), často nefungovaly dobře mimo původní vzorek
- Některá data (vysvětlující proměnné), která využívají explanační teorie, jsou pro predikce obtížně dostupná (např. charakterové vlastnosti budoucích státníků)
- Uznávalo se ale, že mohou být dobrým testem explanatorních teorií, postupně se etablovalo jako dva propojené, ale v zásadě nezávislé způsoby vědeckého zkoumání.

„Ideální bezpečnostní predikce“ (Brandt et al. 2011)

- **Přesná**- zdánlivě jednoduchý požadavek, ve skutečnosti komplikovanější (pravděpodobnostní predikce, nejistota, intervalové nebo bodové predikce?)
- **V reálném čase**- měla by fungovat prakticky bez zpoždění, jinak problém s praktickým využitím (např. deeskalací)
- **Měla by být zaměřená nejen na výsledek, ale i akce aktérů**
- **Měla by vycházet z dat, ale i ze stávajících teoretických vědomostí o dané oblasti**
- **Měla by být schopna analyzovat nejen události v reálném světě, ale i alternativní scénáře, které se nestaly.**

Způsoby predikce (Chadefaux 2017)

- Experti
- Ekonometrie (kvantitativní)
- Modelování
- „Chytré davy“

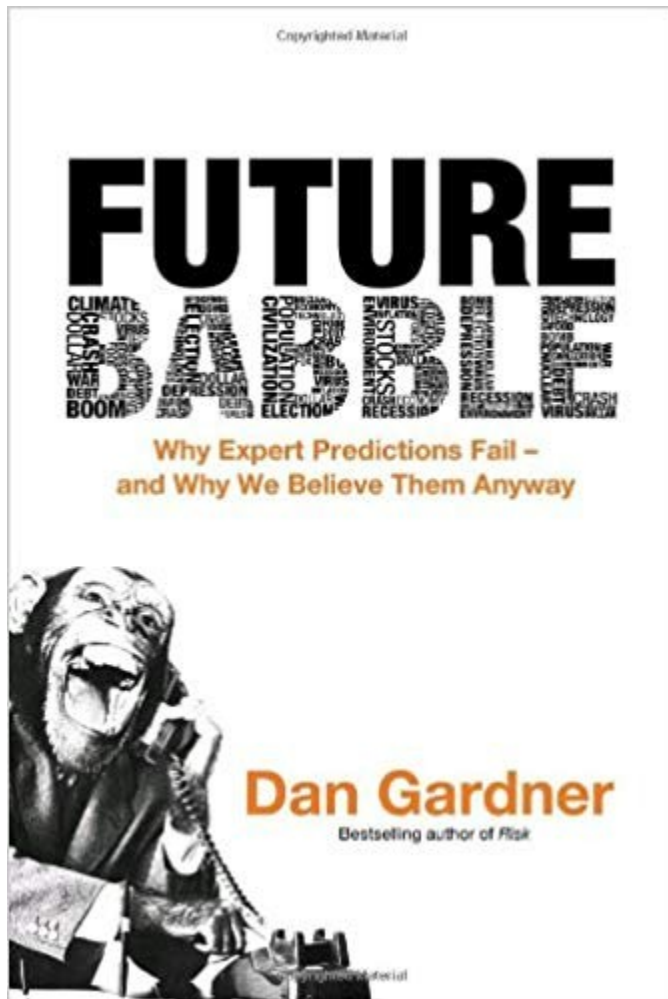
Experti

- Rozumí dílčím otázkám (country/areáloví specialisté)
- Jejich schopnosti predikovat jen o málo lepší než náhoda nebo studenti (Tetlock 2005), kolísá v čase
- Přesto ne zcela bezcenný zdroj informace (srovnávání mínění expertů se hodí pro algoritmizované postupy nebo davy).

Důvody

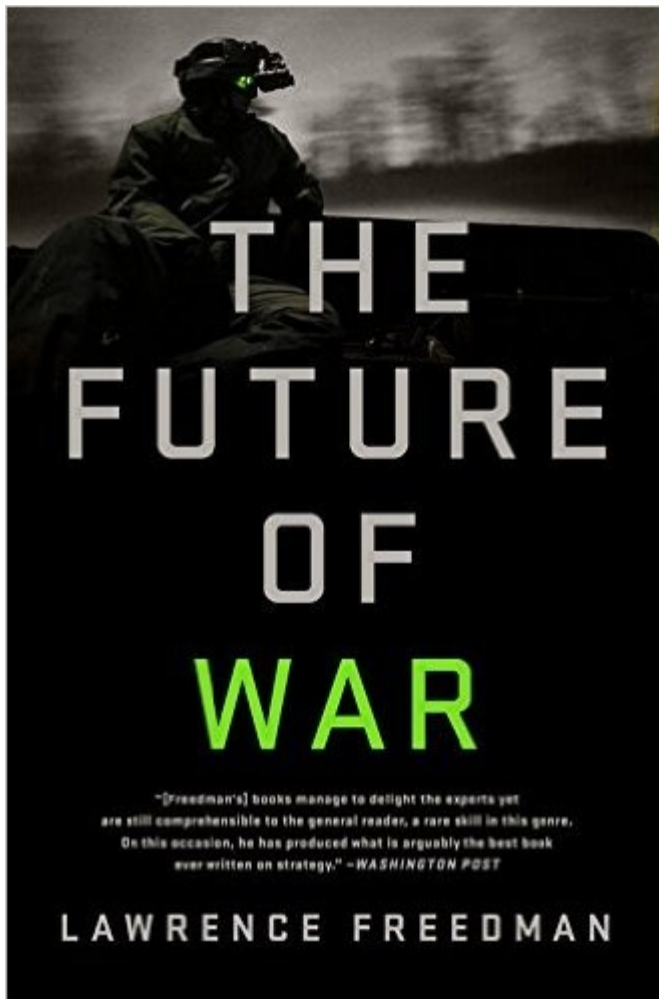
- Komplexita
- Zkreslení na straně výzkumníka (navyšuje relevanci, nabízí šokující závěry, aby získal zdroje a přitáhl pozornost ke zkoumané zemi)
- Málokdy se z predikcí zodpovídají

Proč experti neumí předpovídat



- Neumíme analyticky uchopit náhodu
- Přeceňujeme pravděpodobnosti toho, co chceme, podceňujeme toho, co nechceme
- Expertní stanovisko je často produkt „rychlého myšlení“
- „Minulost určuje budoucnost“
- Sociální tlak na konformitu expertů v rámci jejich společenství i směrem k publiku
- Automatická výhoda „temných proroctví“ (souvisí s averzí lidí k risku)
- Přehnaná důvěra expertů v sama sebe je sociálně žádoucí
- Celkově má přesto lidské predikování mnohem lepší pověst, než si zaslouží

Freedman: *The Future of War*



Analyzuje, jak dobře jsme v minulosti byli schopni předvídat budoucnost vedení války.

Závěr: velmi špatně

Co jsme byli schopni předvídat nejlépe: technický pokrok

Co nám dělalo největší problémy: společenské změny, politické a morální normy (tendence přeceňovat jejich neměnnost)

Experti „studují moc historie a málo evoluční biologie“.

Ekonomie

- Pracuje typicky s velkým množstvím dat
- Regresní metody (nejčastěji logistická regrese), učící se metody (náhodný les nebo neuronové sítě)
- Klasické proměnné **strukturní**: typ režimu, etnické složení, HDP, přírodní podmínky
- „Pomalé proměnné“- z hlediska konfliktu naznačí rizikové konfigurace, ale mají problém s otázkami „zda skutečně a kdy“.

Novější zdroje dat/proměnné

- Novinové články, Historické dokumenty (zpočátku manuálně kódované, poté automatizace)
- Titulky, Zprávy
- Problémy: sekundární data, jsou produkt lidské činnosti, algoritmy na analýzu složitých textů se teprv vylepšují
- Z hlediska predikce lépe řeší časovou dimenzi
- Sociální sítě- více „reportérů“ i událostí, ještě lépe řeší časovou dimenzi, problém se „smetím“

Modelování

- Obvykle přístupy využívají teorie her, mapují interakci
- Kombinace dvou postupů: expertní vědění + model, simulující interakce mezi aktéry/proměnnými (např. vyjednávání, koaliční jednání), ústí v predikci ohledně výsledku
- **Velká výhoda:** umožňuje kontrafaktuální analýzu, alternativní scénáře
- „Empiricky“ úspěšné, ale i kritika (aktéři a jejich chování v modelech nereprezentují dobře reálné aktéry)

Modelování: příklady

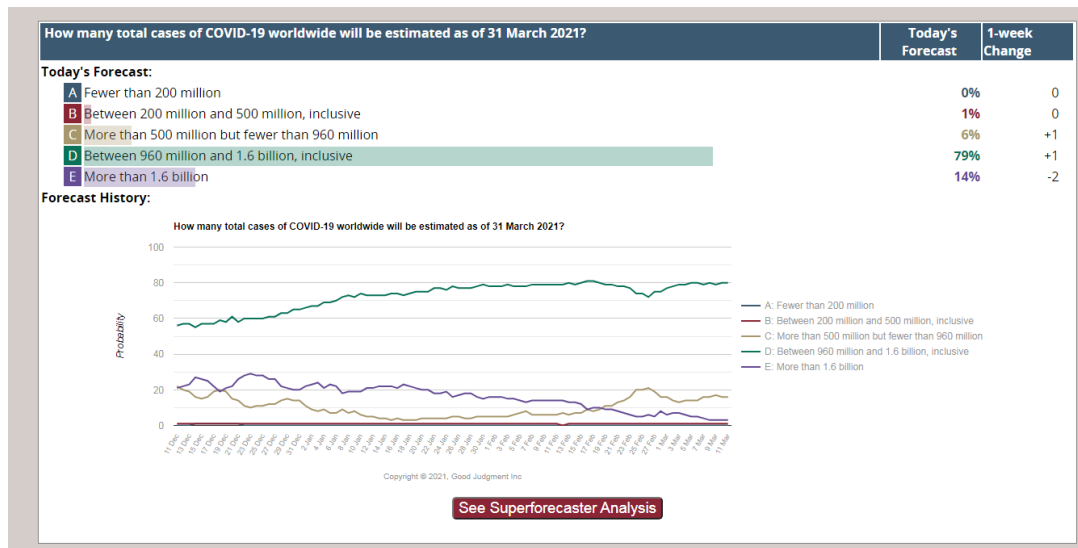
- **„Očekávaný užitek“** (de Mesquita, preference aktérů, bude obsahem další přednášky)
- **Political Instability Task Force** (regresní modely, jak spolu věci/procesy souvisí)

„Davy“/Mnohočetné zdroje/Trhy

- Základní přesvědčení: nejslibnější je kombinace přístupů, více predikcí různým způsobem, vážení jejich výsledků
- Turnaje v předpovídání (nejlepší typ „rekurzivní výběr“)
- Podobně užitečné finanční či politické trhy (Iowa electronic markets)- vysoká motivace participantů, pečlivě posuzují rizika konfliktů a pravděpodobnosti toho, že nastanou
- Základní výhoda těchto přístupů: **dobrá reprezentace nejistoty**

Superforecasting (Tetlock/Gardner 2015)

- Navázán na **Good Judgment Project** (<https://goodjudgment.com/>)
- Predikce davů, turnaje superpředpovídačů
- Profil osobnostních rysů superpředpovídačů
- Důraz na nejistotu předpovědí



V Česku: **České priority Options**

- Forecastingové turnaje
- Aktuální společenské otázky
- Kopíruje metodologii Superprognóz

Historie automatických bezpečnostních predikcí: „systémy včasného varování“

Pentagon:

80./90 léta: DARPA (Defense Advance Research Projects Agency, „výzkumná infrastruktura“, programy na zpracovávání informací, spolupráce s univerzitami)

2008: ICEWS (Integrated Conflict Early Warning System)

CIA: Policon/Factions 80./90. léta (de Mesquita, Fedder)-
předchůdci Predictioneers Game

všechny systémy porážely čistě lidskou analytiku

Policon/Senturion

Vyvíjel BBdM pro CIA, dnes jako Senturion používá Pentagon

Uplatnitelný v lokálních, národních i mezinárodních kontextech

Založen na užitku aktérů

Řada úspěšných predikcí (např. po druhé válce v Zálivu)

Typicky odpovídal na konkrétní otázky: „Jaká bude budoucí politika Egypta vůči Izraeli?“ nebo „Jaká bude budoucnost amerických základen na Filipínách?“

Národní obranná strategie USA (2005): podpora systémů včasného varování

- události je snazší ovlivnit v jejich iniciačních stádiích
- napomáhá efektivnímu rozdělování zdrojů
- kritéria excellence: přesnost, metoda, generalizovatelnost, podpora následného rozhodování, schopnost uspokojit různá publika

ICEWS: Integrated Conflict Early Warning System (2008)

Klíčem zkoumání **stability**:

U kterých zemí lze krátkodobě, střednědobě, dlouhodobě očekávat pokles stability?

Jaké faktory přispívají k nestabilitě?

Jakými prostředky (vojenskými, diplomatickými, zpravodajskými, ekonomickými) lze nestabilitu nejlépe zvládat?

Rozsah systému

- Domácí politické krize
- Povstání
- Subverzivní činnost
- Etnické/náboženské násilí
- Mezinárodní krize

- Využívá zejména Pacifické velitelství
- Databáze událostí: 6,5 milionu událostí z let 1998-2006 (prototyp, dnes více)

Jak pracuje ICEWS

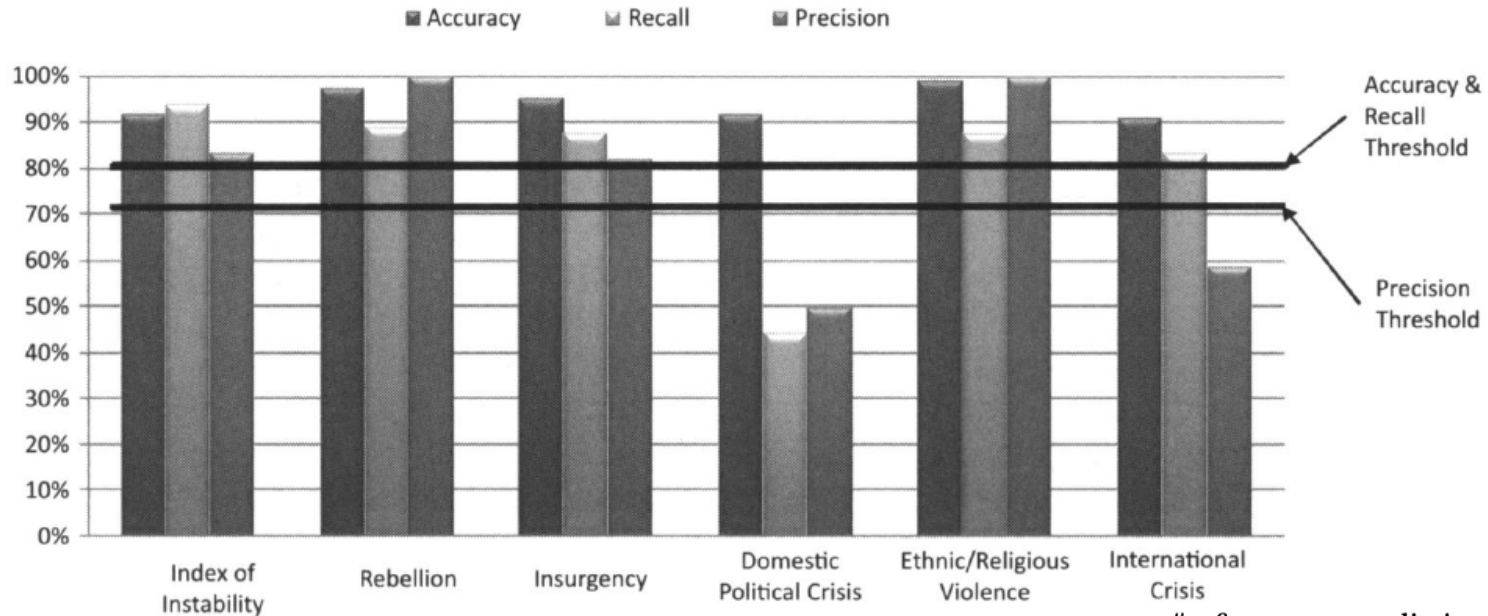
- Předpovědi ICEWS založeny na kombinaci více metod:
- Multiagentní modelování
- Logistická regrese
- Prostorové modely (aktéři, kvantita, interakce)
- Pravděpodobnostní modely (bayesiánská statistika)

Klíčové parametry systému

- **Přesnost** (accuracy- počet správných predikcí ze všech predikcí)
- **Schopnost vybavení si** (recall- poměr správně předpovězených konfliktů ke všem reálným konfliktům)
- **Preciznost** (precision- poměr správně predikovaných konfliktů ke všem predikovaným konfliktům)

Retrospektivní testování ICEWS : O' Brien 2010

SEAN P. O'BRIEN



	<u>Number of Onsets/Cessations correctly pre</u>
In the same quarter of occurrence	4/16
Within one quarter of occurrence	6/16
Within the year of occurrence	9/16

- Accuracy = $\frac{\# \text{ of correct predictions}}{\# \text{ of predictions made}}$
- Recall = $\frac{\# \text{ of correctly predicted conflicts}}{\# \text{ of conflicts that occurred}}$
- Precision = $\frac{\# \text{ of correctly predicted conflicts}}{\# \text{ of conflicts predicted to occur}}$

FIG 2. Retrospective, Out of Sample Performance Metrics, 2005–2006 (ICEWS Aggregate Model)

Nové příklady

- Machine Learning and Conflict Prediction: A Use Case. Stability: International Journal of Security and Development. 2(3), p.Art. 56. DOI: <http://doi.org/10.5334/sta.cr>- umělé neuronové sítě
- Disertační práce Jakuba Drmoly
- GDELT (Georgetown University)
- Ward Lab (Duke University)

GDELT (<https://www.gdeltproject.org/>, The Global Database of Events, Language and Tone)

The GDELT Project

Blog Data Solutions About

Intro Watching Computing Downloading Blogging Starting

Watching Our World Unfold

Visualization credit GDELT Project

A Global Database of Society

Supported by Google Jigsaw, the GDELT Project monitors the world's broadcast, print, and web news from nearly every corner of every country in over 100 languages and identifies the people, locations,

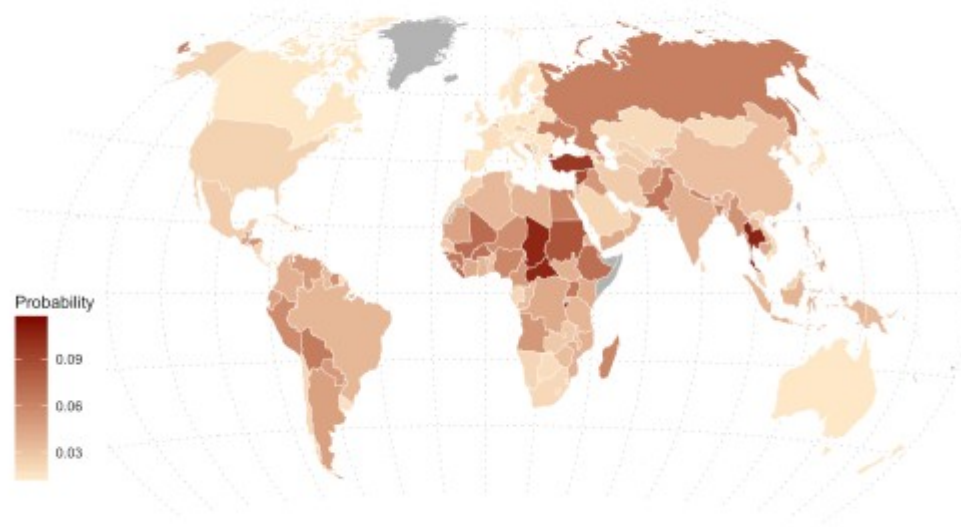
Apr 20, 2014

Ward Lab

(<https://predictiveheuristics.com/>)

Forecasts

Risk of a coup attempt in 2017



Struktura automatizovaných predikcí

- „Datová část“
- „Predikční algoritmus“

Datová část

Gdelt: události, klíčová slova

WardLab: makrocharakteristiky

Drumola: události, aktéři

Mesquita: aktéři

Algoritmy

- Kvantita (GDelt)
- Strukturní konfigurace (WardLab)
- Síťová dynamika, interakce (Drmola, Mesquita)