

Predikce výskytu mezosférických oblaků

- mezosférické oblaky (NLC) jsou shluky ledových krystalků v mezosféře, které v určitém letním období můžeme pozorovat po setmění i z našich zeměpisných šířek
- cílem je na základě modelových a naměřených vstupních dat vytvořit obraz situace v budoucnu, aby se co nejlépe podobala realitě. Výstup se následně bude verifikovat družicovým měřením a hlášeními pozorovatelů. Vzhledem k tomu, že v zimním období je viditelnost tohoto jevu takřka nulová, budou použity situace z minulosti.

Vstupy

- napřed potřebuji zjistit, jaký je současný stav a pohyb ledových krystalků, což zjistím z radarového profilu atmosféry a družicových měření.
- Pro profil by byly využity MST radary, které jsou umístěny v několika lokacích, ovšem daleko od sebe a hlavně na severu. Z dat, které jsou publikovány jako grafy rychlostí, odrazivosti atd. v čase by neměl být problém extrahovat potřebné hodnoty do číselné podoby. Někde dokonce nabízejí otevřená surová data, což by bylo ještě lepší. Celkově tady vidím problém s hustotou dat, ale na druhou stranu, v mezosféře větry fungují ve velkém měřítku.
- Další vstup, který bude popisovat současnou situaci, budou data z AIM satelitů od NASA, které jsou přímo pro tento účel stvořené a navíc jsou otevřené. Nabízí ovšem jen pokrytí vrstvou krystalků a nevidím, jak je to s jejich výškou
- další, tentokrát vypočítaný, vstup bude série GRIBů z numerických modelů (rotace polárního vortexu, hrubý profil mezoféry), díky kterým budu mít lepší pohled do proudění uvnitř mezoféry

Zpracování

- Ze satelitů a radarů si udělám kompozitní produkt, pro omezenou část prostoru, který je viditelný z našeho území - tam bude výskyt krystalků, ideálně ve více výškových hladinách (nevím, jestli to bude možné zajistit)
- data z modelů opět rozdělím do více výškových hladin
- ve výsledku bude několik 2D polí
- algoritmem (v současné chvíli nemám dostatečně promyšlený) budu posouvat shluky krystalků v mřížce podle vektorů proudění, případně implementuji něco na styl metody CORTREC, která se používá v nowcastingu pozemních srážek (s využitím kombinace modelu a pohybu mezi snímky). Algoritmus by běžel vícekrát s různými nastaveními přihlížení k určitým hodnotám - jako ansámblové předpovědi.

Výstup

- 2D pole s procentuálním vyčíslením toho, jak se scénáře v ansámblu překrývají.
- Následně se to přepočítá na viditelnost ze zemského povrchu, která se zamaskuje předovědí výskytu oblačnosti.
- Výsledkem bude tedy mapa s pravděpodobnostmi viditelnosti NLC v následujících dnech

Detekce výskytu atmosférických front

- V současné době meteorologové manuálně značí do synoptických map, kde se budou nacházet atmosférické fronty. Cílem je udělat nástroj, který toto provede na základě výstupů numerických modelů a minulých scénářů automaticky
- projekt by se skládal ze dvou částí:
 - vytvoření hrubého odhadu pozice na základě výstupů numerických modelů
 - a upřesnění na základě učení strojového učení na minulých situacích

Vstupy

- současná situace - GRIB z numerického modelu (mřížka s hodnotami veličin) s hodnotami tlaku, vektory větru a srážkami v různých výškových hladinách
- rozbor synoptických situací z minulosti - obrázky s namalovanými barevnými čarami s trojúhelníčky a kolečky
- Griby minulých situací

Zpracování a výstupy

- Odhad z numerických modelů
 - v produktech budu hledat místa s teplotními kontrasty a budu hledat jejich soudržnost ve více nadmořských výškách
 - v okolí budu hledat výrazné a protáhlé linie stříhů větru
 - ... další kroky k určení, které bych si nastudoval
 - potenciální místo si ověřím výskytem srážek
 - výstupem budou souřadnice bodů linie front a jejich kategorizace
- Upřesnění
 - Chtěl bych využít strojového učení k natrénování modelu, který by z čistých dat z numerické předpovědi vyhodnotil pravděpodobné souřadnice front
 - dataset připravím tak, že postahuji velké množství analýz synoptické situace a algoritmem z nich vyextrahuji pozice nakreslených front
 - následně stáhnou historické předpovědi z numerických modelů a do nich promítnu fronty nakreslené meteorologem spolu s jejich klasifikací (studená, teplá, okluze a speciální případy - např. vlny)
 - těmito vzorky provedu trénink (v současné chvíli toho moc v tomto okruhu bohužel nevím)
 - Následně by proběhl nějaký krok verifikace, kde by se odhad a upřesnění srovnalo a pokud by upřesnění bylo příliš daleko od odhadované pozice, bylo by vyhodnoceno jako neplatné
- Celkový výstup: mapa se zakreslenými frontami s časovým skokem jako v numerickém modelu, aby bylo možné vytvořit relativně přesnou animaci frontálních přechodů