

## CrisDis: systém pro distribuci v krizi

Distribuční krize je charakterizována velkým nepoměrem nabídky a poptávky pro určité zboží, například respirátory.

Jde o extrémní situace, kdy nabídka je tak malá, že organizace reálně nebudou mít k dispozici ani potřebné minimum zdravotnických prostředků k zajištění chodu.

Taková situace má z hlediska distribuce dvě základní charakteristiky:

1. Důležitá je etická **férovost** rozdělení nabídky kritického zboží. Podle pravidel férovosti která jsou dopředu deklarovaná je možno **hypoteticky** férově rozdělit nabídku kritické komodity mezi organizace.

Jinak řečeno, představme si že kupující disponují **právy** k nákupu **férového množství** předmětné komodity. Množství práv k nákupu předmětné komodity odpovídá množství komodity, dostupné na trhu, a proto typicky přiřazených práv je velmi málo, méně než je minimum nutné k chodu organizace.

Studium stanovení spravedlivé, férové alokace vzácných zdrojů u každé krize individuálně podle potřeb jednotlivých zařízení (někdy např. zařízení pro seniory, jindy pediatrická zařízení), aby byl maximalizován užitek dostupného materiálu a aby se jeho omezené množství rozdělilo mezi všechna zařízení podle jejich potřeb na základě modelu férové, spravedlivé distribuce (tedy spravedlivého rozdělení práv v konkrétní situaci) je jedním z důležitých výstupů našeho projektu.

*V dalším textu předpokládáme že taková férová alokace práv je udělaná.*

2. Dalším zásadním aspektem je existence trhu s kritickou komoditou. Nedostatek vede k velkému navyšování ceny, organizace se snaží získat více než férové množství, aby pokryly své potřeby, a to je vždy na úkor ostatních účastníků. Volný trh vede k zúžení distribuce. Zkušenosti ukazují že ani centrálně řízená distribuce (férového množství všem) není společensky výhodná, protože distributoři nemají v takovém prostředí dostatečnou výhodu a odcházejí.

Protože ani volný trh, ani rozhodování centrální autority nejsou společensky nejvýhodnější řešení, navrhujeme hybridní model založený na autonomním chování účastníků.

*Cílem je rozšířit tok peněz a kritického zboží, který je v krizi koncentrovaný mezi prodávajícími a aktivními (bohatšími) nakupujícími, o váhající (chudší) nakupující a to právě proto, aby se zamezilo tomu, že se při distribuci nedostatkového strategického materiálu dostane jen na ty nejaktivnější a nejbohatší.*

Nyní popíšeme hlavní nápad našeho řešení. Pro zjednodušení předpokládejme, že se jedná jen o jeden druh zboží, a označme ho G.

Náš navrhovaný systém distribuce nedostatkového strategického zboží (např. respirátorů) v období krize je založen na existenci **posloupnosti trhů** s danou nedostatkovou komoditou v čase. Na každém trhu, všichni kupující disponují právy k nákupu předmětné komodity, množství práv každého účastníka odpovídá férovému rozdělení aktuální nabídky.

Na každém trhu se obchoduje s kritickou komoditou i s právy. Je jediné omezení: na konci každého trhu musí mít každý kupující aspoň tolik práv jako kritického zboží.

**Příklad 1.** Kupující může na trhu nakoupit přesně tolik zboží, kolik má přiřazených práv.

**Příklad 2.** Kupující (**aktivní**) koupí **více** zboží než kolik má přiřazených práv, a na rozdíl si přikoupí práva od jiných účastníků trhu.

**Příklad 3.** Kupující (**pasivní**) koupí **méně** zboží než na kolik má práva, a svá zbývající práva prodá.

„Aktivnější" kupující nakoupí za svá práva předmětnou komoditu a odkoupí od „pasivnějších" kupujících jejich práva k nákupu komodity.

*Tímto způsobem získají „aktivní" kupující větší množství komodity, jako na volném trhu. Ale zároveň zaplatí za práva pasivním kupujícím, tím se rozšíří tok peněz, a „pasivní" kupující efektivně získají finanční prostředky navíc pro nákup komodity na **dalším trhu** v posloupnosti, který bude následovat po skončení současného trhu. Na každém dalším trhu kupující dostanou nová práva k nákupu komodit na základě férovosti a nezávisle na právě skončeném trhu.*

Aktivní zadavatelé namísto klasického poptávkového či zadávacího řízení musí kromě komodity nakupovat i `práva k nákupu` když požadované množství překročí férovou část. V důsledku tak zaplatí konečnou částku, která bude navýšena o kupní cenu těchto práv. Hlavní myšlenka našeho řešení je že toto navýšení dostanou pasivní zadavatelé a pomůže jim v dalším trhu nakoupit aspoň férovou část komodity. Tudíž:  
Aktivní zadavatelé nakoupí rychle větší než férové množství (zaplatí za to)  
Pasivním zadavatelům je umožněno nakoupit množství komodity ke kterému by se na volném trhu nedostali, s určitým zpožděním  
Dodavatelé prodají zboží za vyšší cenu širší skupině zadavatelů a zůstanou na trhu.

### **Shrnutí systému:**

Náš model sestává z posloupnosti trhů v čase: první trh probíhá v čase jedna, až skončí, začne druhý trh a tak dále. Každý trh má dvě části:

1. Prodejci oznámí nabídku zboží G, nákupci oznámí poptávku po G, která silně převyšuje nabídku. Na základě tohoto vstupu systém přiřadí, podle předem dohodnutých pravidel férovosti, každému nakupujícímu Práva R na určité množství zboží G.
2. Pak se G i R obchoduje s jedinou podmínkou: na konci každého trhu musí mít každý nakupující alespoň tolik práv R, jako má zboží G. Myšlenka je, že někteří nakupující chtějí hned nakoupit více G, a tak podle pravidel trhu nakoupí od váhajících nakupujících jim přiřazené R. Za utržené peníze si pak i ti váhající mohou nakoupit G v následujícím trhu, protože práva se přepočítají před každým trhem, a obnovují se tedy.

**Prvním krokem** pro vytvoření funkčního krizového distribučního systému je vytvořit **Předběžný Informační Portál (PIP)** jako platformu pro provádění **předběžných tržních konzultací** zejména pro drobný zdravotnický materiál podle ust. § 33 zákona č. 134/2016 Sb. o zadávání veřejných zakázek. Vlastnosti PIP:

- a. Může být jednoduše rozšířen na krizový režim,
- b. Nakupující a prodávající se s ním naučí pracovat a používají ho v normální době kdy **sjednotí a usnadní** práci s přípravou veřejných zakázek na drobný zdravotnický materiál ve zdravotnických a sociálních zařízeních pro nakupující i prodávající, jako zdroj informací pro vytvoření průzkumu trhu nebo potencionálních dodavatelů k oslovení ve veřejné zakázce. Proto v krizi bude **přechod na krizový režim plynulý**.

**Druhým krokem** je vytvoření krizového režimu v portálu PIP. Předkládáme následující výstupy našeho projektu:

Software Optimalizace je souhrnný softwarový produkt sestávající z Přeběžného Portálu PIP v normálním i krizovém režimu. Krizový režim obsahuje jako podproceduru i softwarový produkt který byl původním zadáním VI04000107-V2, tj. podproceduru která shromáždí nabídky a poptávky aktérů za daný časový interval a navrhne jejich optimální realizaci na základě metod diskrétní optimalizace. Toto je zásadní pro hromadnou synchronizovanou realizaci nabídek a poptávek aktérů.

Další podprocedurou je software Navigace, který je popsán níže samostatně protože byl plánován jako samostatný softwarový produkt.

Software Optimalizace je podrobně dokumentován v příložených souborech. Ukázka jeho průběhu je na adrese <https://crisdis.baolab.cz> .

## 2. VI04000107-V1

Software Navigace doporučí aktérům, jak formulovat objednávky. Má dvě části: (1) doporučí aktérům optimální objednávky na základě nabízeného množství zboží a zveřejněných potřeb aktérů. (2) doporučí aktérům objednávky na základě analýzy trendů pomocí strojového učení.

Software Navigace je podrobně dokumentován v příložených souborech. Ukázka jeho průběhu je na adrese <https://crisdis.baolab.cz/navigator> .

3. Součástí obou softwarových produktů je právní dokumentace pro provoz, která je uložena v příloženém souboru LEG.

4. Naše řešení je zřejmě globálně unikátní. Přikládáme 3 odborné publikace v souboru PUB, z nichž jedna je již přijata k prezentaci a následné publikaci na prestižní konferenci AAMAS 2023 v Londýně.