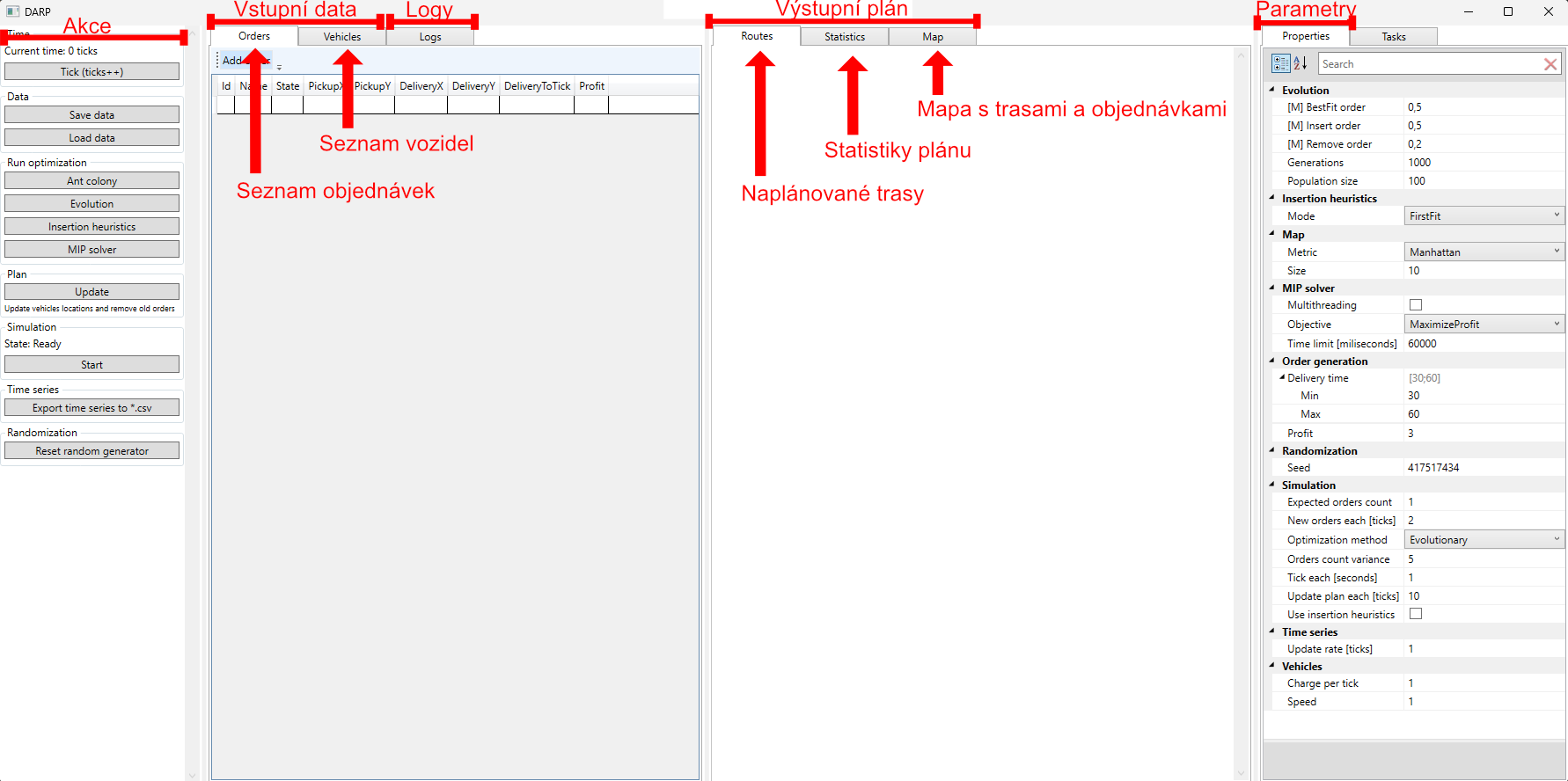
DARP manuál

# Úvod

Program DARP je určen k řešení a testování dynamického problému typu *Dial a Ride*, což je rozšířená varianta problému obchodního cestujícího. Vstupem je seznam objednávek, které odpovídají požadavkům na převoz z místa A do místa B. Dále pak seznam vozidel, z nichž každé může v jeden čas obsluhovat nejvýše jednu objednávku (prozatím).

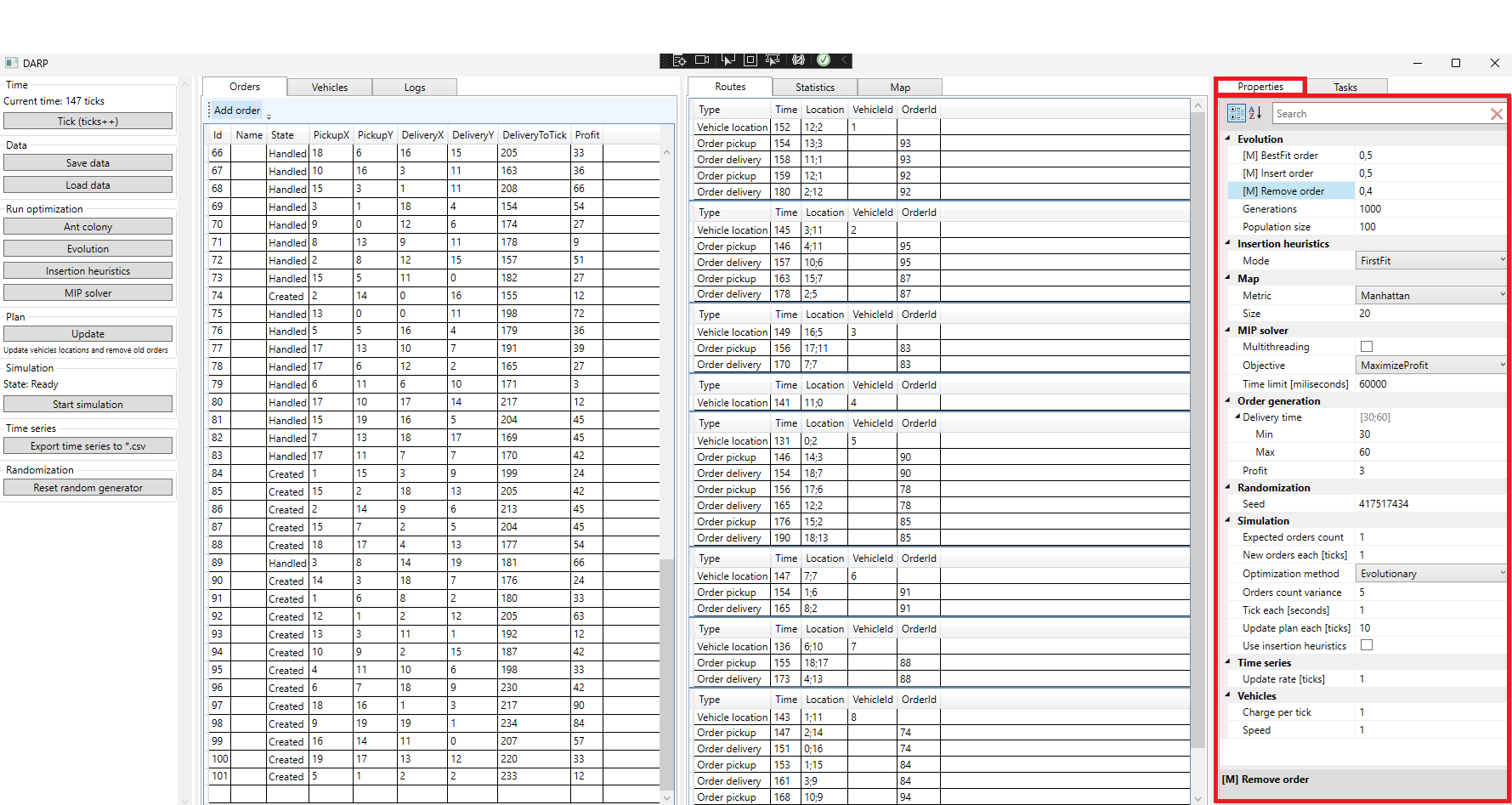
Program nabízí několik optimalizačních metod a jejich výstup je zobrazen jednak v seznamu naplánovaných tras a jednak jako grafické zobrazení na mapě. Také jsou k dispozici statistiky, kde je možné sledovat různé ukazatele a jejich závislost na vstupních parametrech.

# Přehled UI



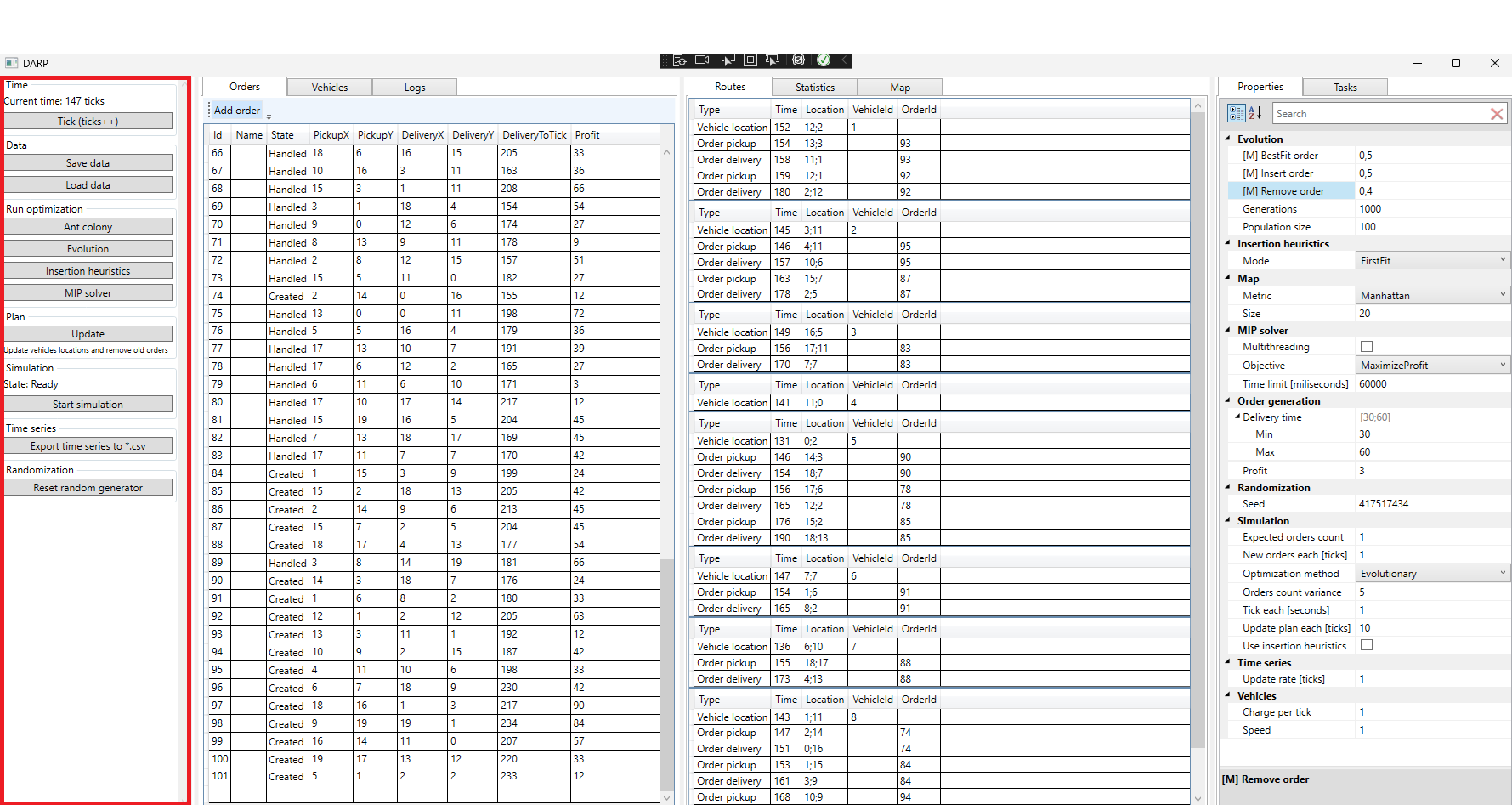
Níže jsou popsány jednotlivé sekce uživatelského rozhraní. Vše je směřováno do jednoho okna a rozděleno do sekcí a záložek.

## Parametry



Seznam parametrů, které ovlivňují a určují chování jednotlivých částí programu. Jsou rozdělené do do sekcí a jejich změna se projeví vždy okamžitě.

## Akce



Panel akcí nabízí všechny zásadní akce programu. Níže jsou popsány jednotlivé sekce.

### Time

Zobrazuje aktuální čas v kontextu aplikace. Čas se počítá v jednotkách tiků, při výchozím nastavení odpovídá jeden tik jedné sekundě. V čase se lze posouvat pouze v před stisknutím tlačítka „Tick“.

### Data

V sekci data jsou tlačítka pro uložení a načtení aktuálního stavu aplikace. Ten je uložen do .json souboru a může být načten při dalším supštění.

### Run optimization

Nabídka jednotlivých optimalizačních metod. Kliknutím na tlačítko jednorázově spustí vybranou optimalizační metodu na aktuálním seznamu objednávek ve stavu Created a se zadanými vozidly.

### Plan

Tlačítko Update aktualizuje plán vůči aktuálnímu času (počtu tiků) a to tím způsobem, že přesune vozidla po jejich trasách na místo poslední místo doručení objednávky (pokud existuje), kde se bude vozidlo před aktuálním časem nacházet.

### Simulation

Tlačítko pro spuštění (případně zastavení) simulace. Cílem je simulovat dynamické prostředí, kdy objednávky přibývají v čase. Simulace postupně inkrementuje čas (počet tiků) a podle nastavení generuje nové objednávky. Pravidelně pak spouští vybranou optimalizační metodu, která hledá optimální plán pro danou situaci. Výstupem je, stejně jako u jednorázového spuštění, seznam tras, mapa s jejich grafickým přehledem a různé statistiky a ukazatele.

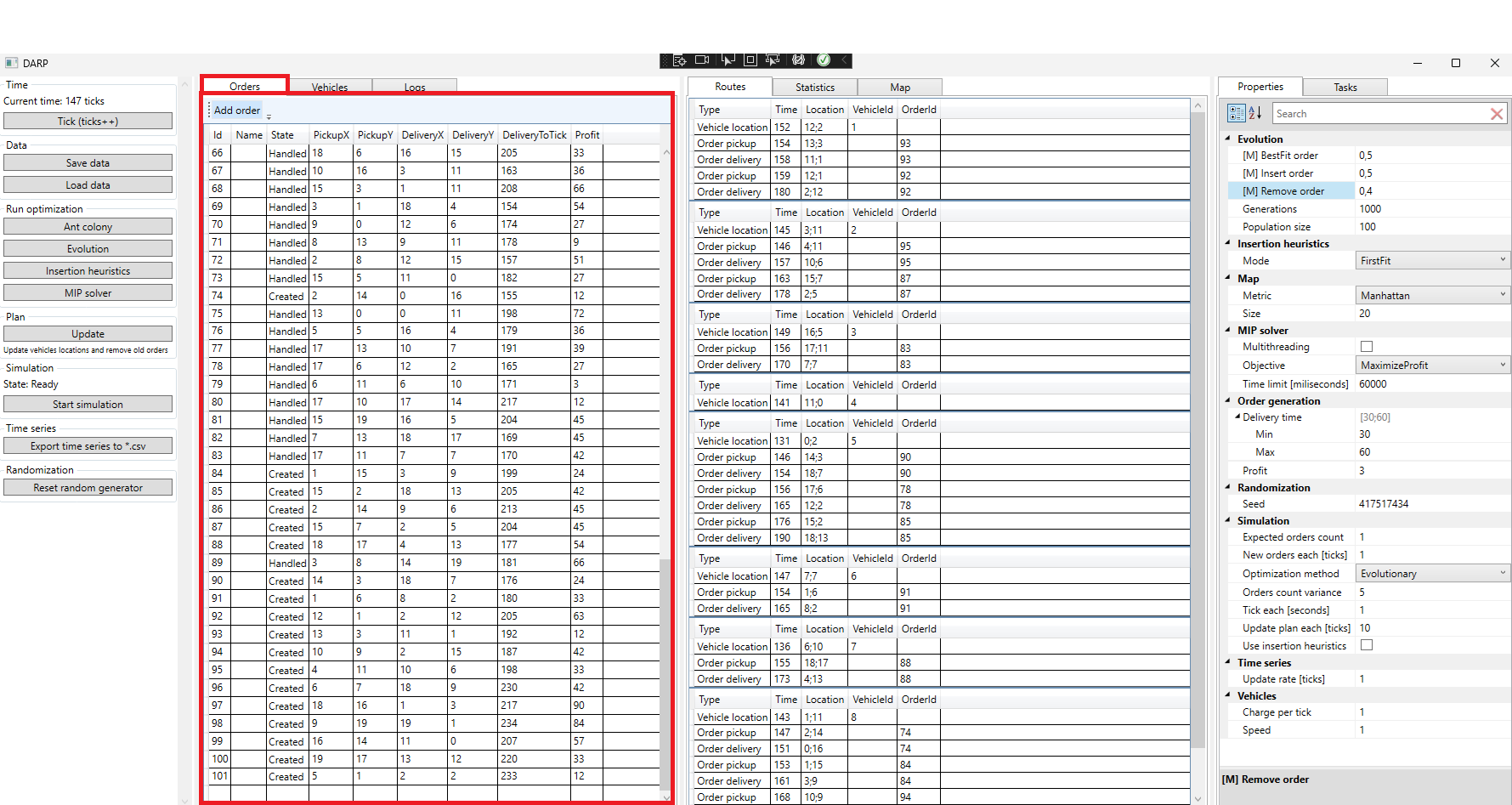
### Time series

Nabízí tlačítko pro export časových řad, které jsou podkladem pro zobrazované grafy v sekci „Statistics“.

### Randomization

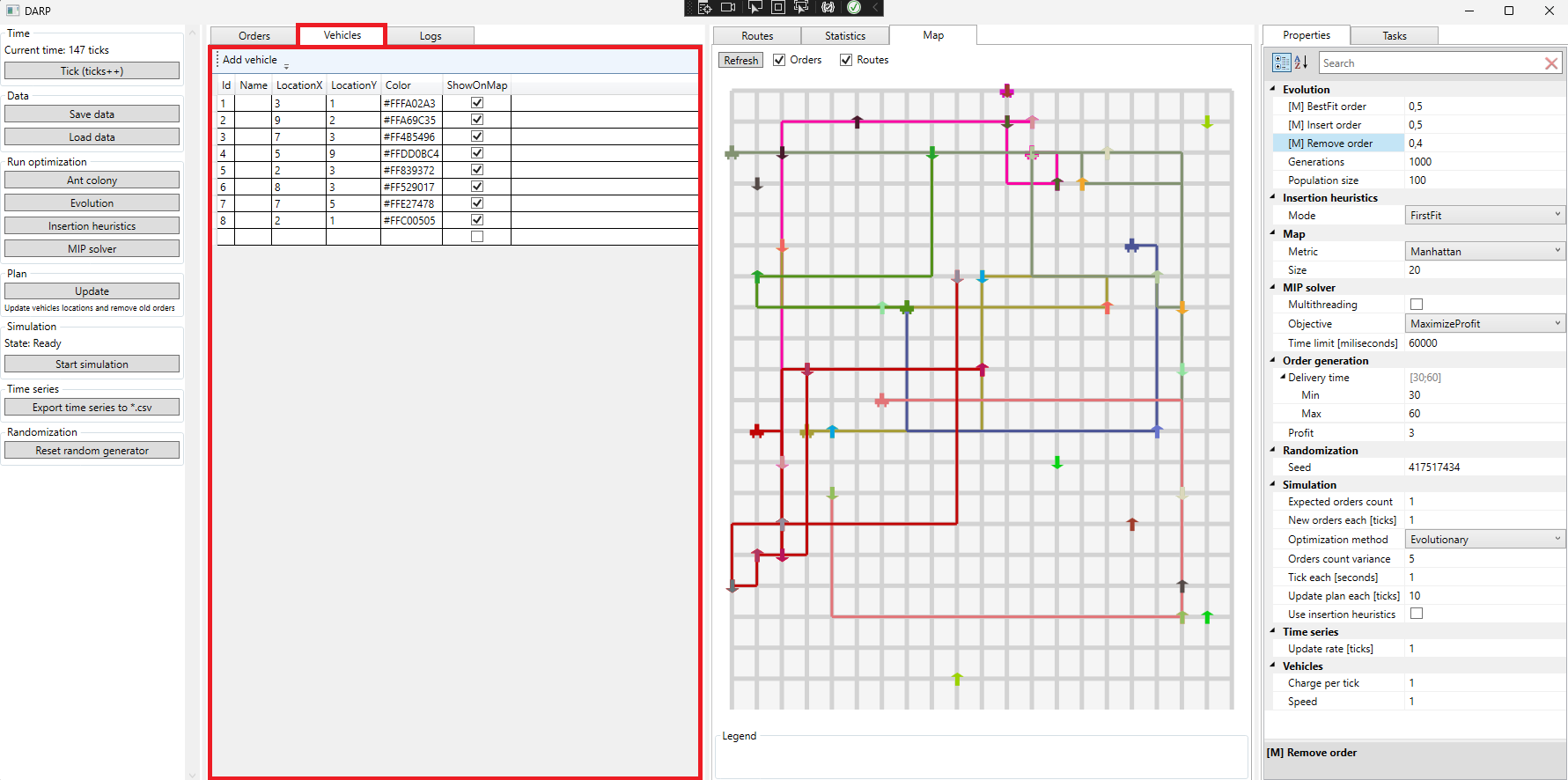
Umožňuje resetovat generátor náhodných čísel se zadaným seedem. Tento generátor je použit pro generování objednávek a při zadání stejného seedu se tedy program bude chovat v tomto ohledu deterministicky. Je však třeba mít na paměti, že některé řešiče jsou nedeterministické, a tedy i pro stejný vstup může program dávat různé výsledky.

## Objednávky



Nové objednávky buď přibývají v průběhu simulace, nebo je lze přidat ručně. Ruční přidání je možné stisknutím tlačítka „Add order“ nebo ručním zapsáním jejích vlastností do seznamu. Id a State jsou obsluhovány automaticky, nelze je zadat ani měnit. Name je volitelné. PickupX/Y a DeliveryX/Y určují souřadnice v mapě, kam má být objednávka převezena. Standartně se pracuje na mřížce s manhattanskou metrikou. DeliveryToTick určuje nejzazší čas, do kdy musí být objednávka doručena, tedy vozidlo ji musí vyzvednou v místě Pickup a převézt do místa Delivery. Profit pak udává, kolik je za objednávku zaplaceno. Všechny optimalizační metody maximalizují celkový profit.

## Vozidla



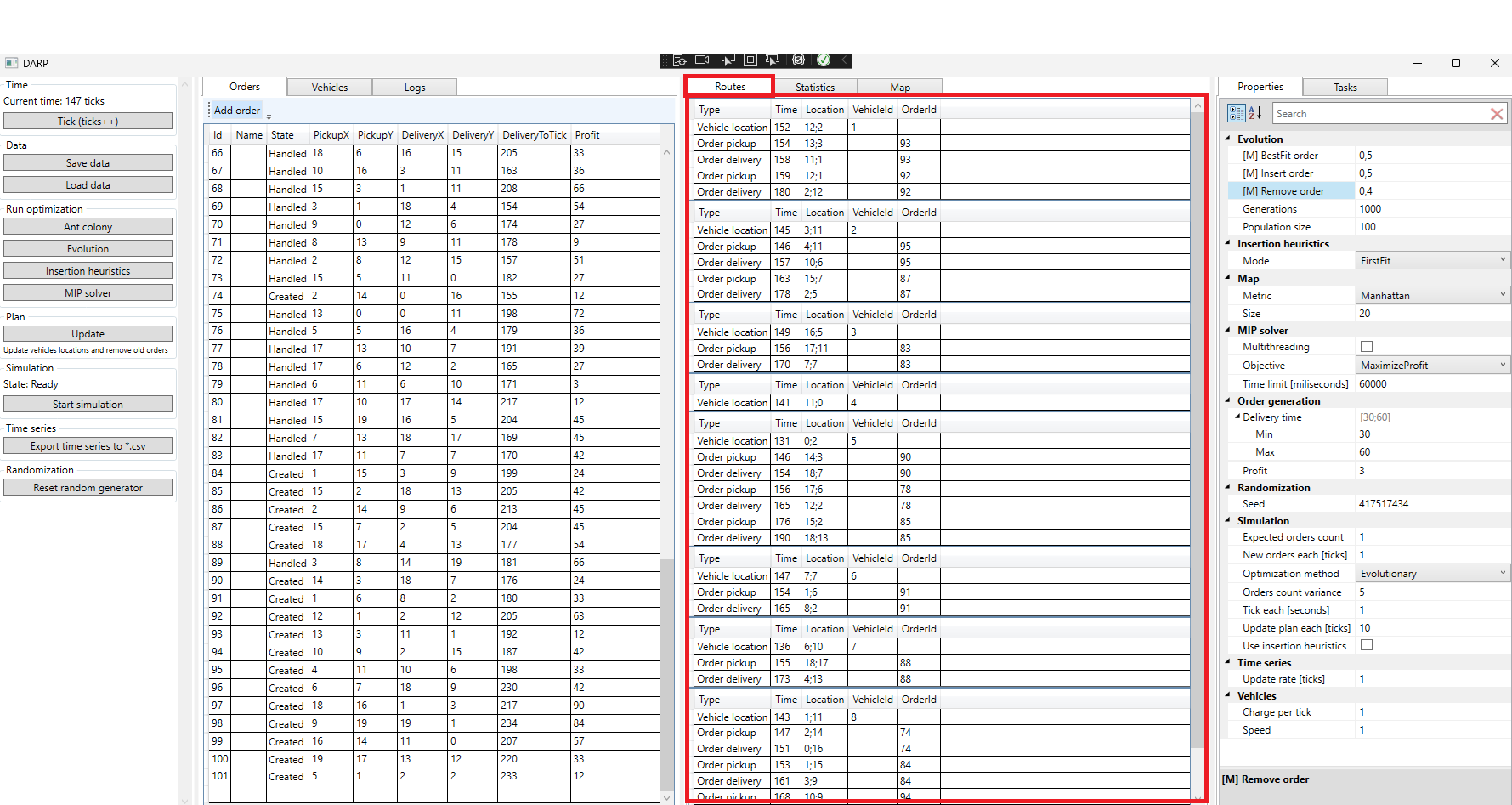
Nová vozidla je nutné přidat před spuštěním simulace a lze je přidávat i v průběhu. Vozidlo má volitelné pole Name a je nutné zadat výchozí pozici. Dále jsou k dispozici parametry Color, který určuje barvu trasy na mapě a ShowOnMap, na základě kterého se vozidlo zobrazí na mapě.

## Log



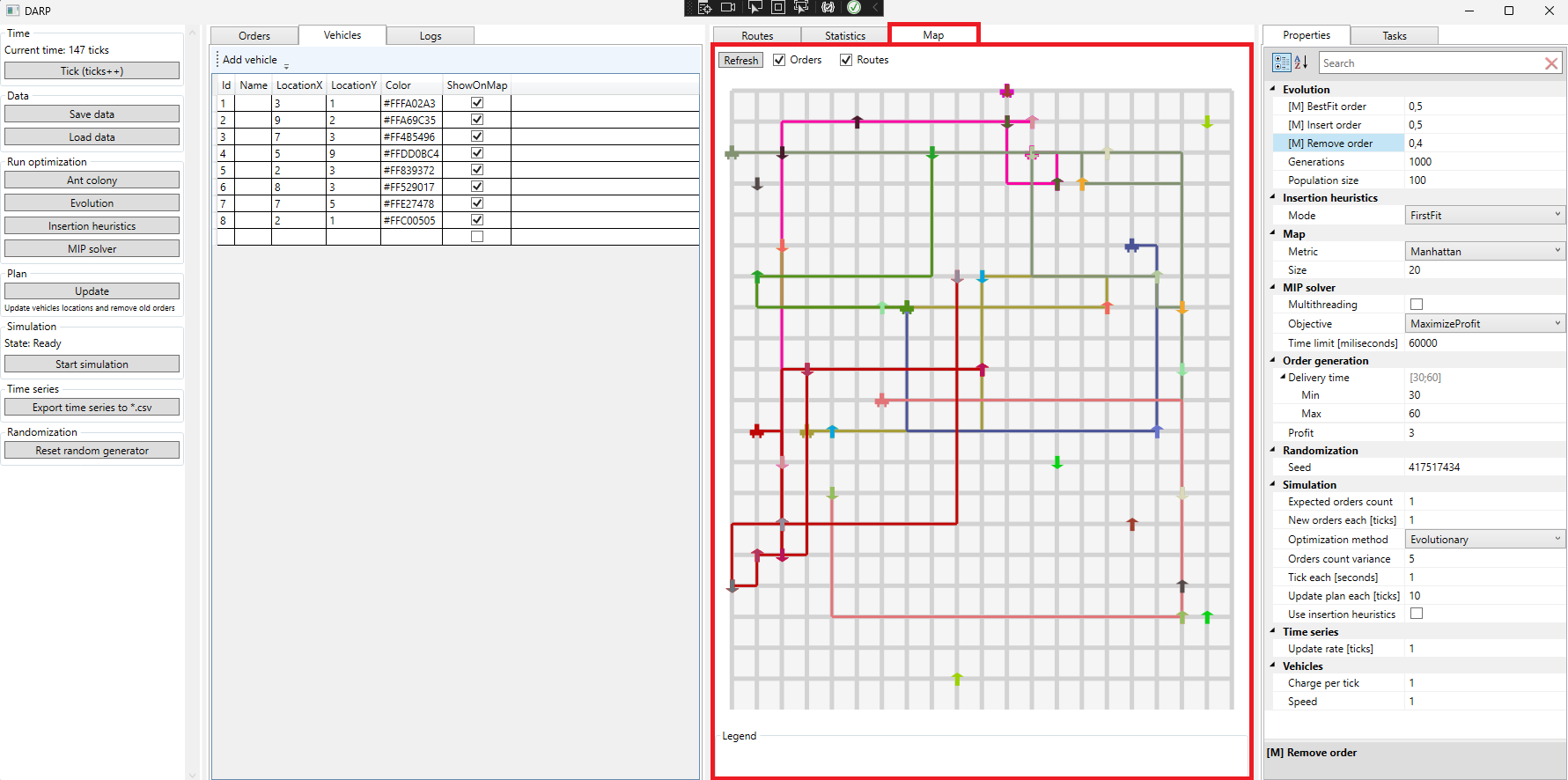
V logu je vidět seznam většiny důležitých akcí, které program provádí a je něm možné online sledovat průběh simulace.

## Naplánované trasy



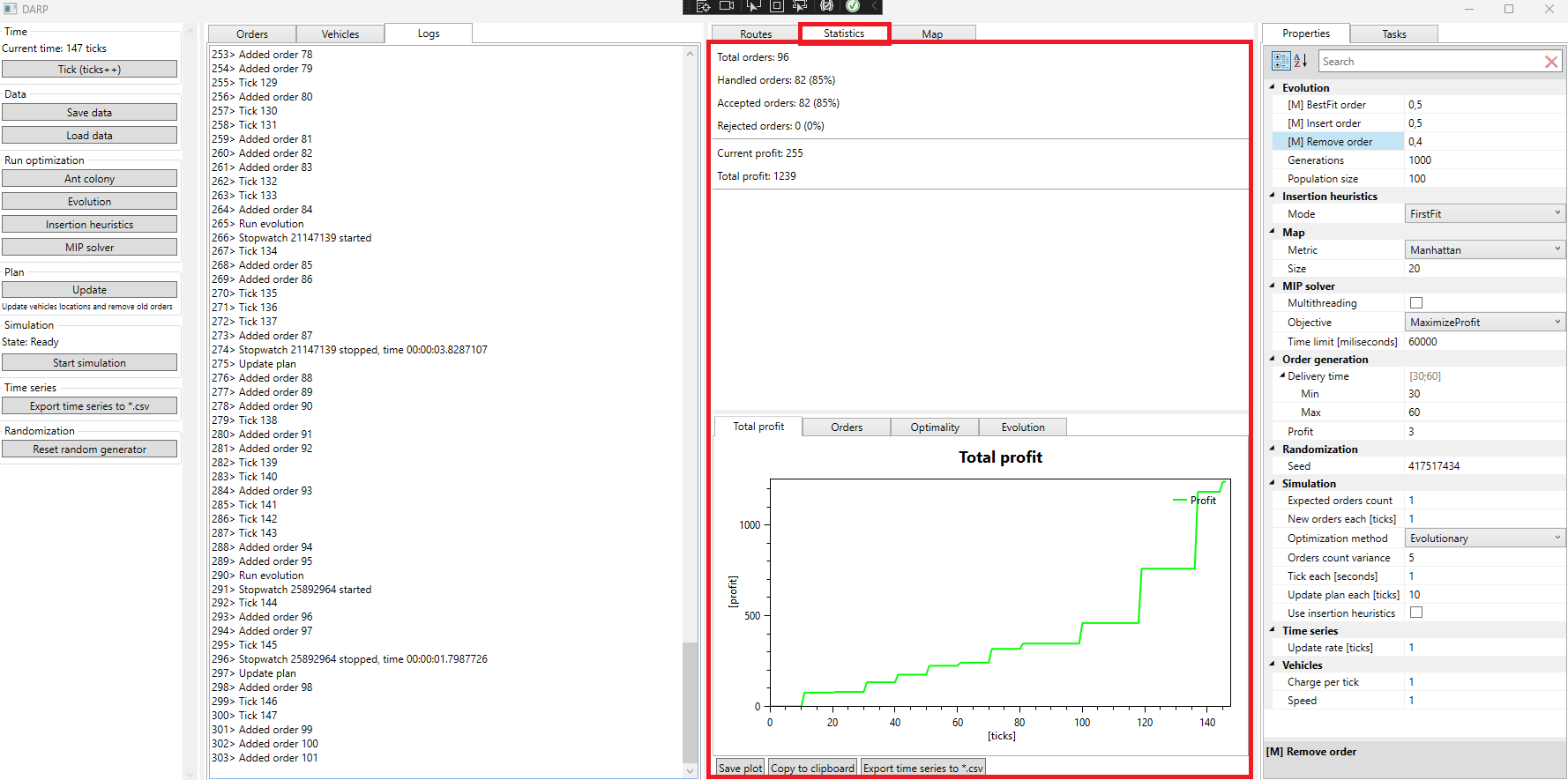
Seznam tras naplánovaných algoritmem. Trasy jsou vypsány pod sebou po jednotlivých vozidlech. Z tras se průběžně odstraňují objednávky, které byly doručeny před aktuálním časem a vozidlo se posouvá do míst jejich doručení. To lze vyvolat i ručně tlačítkem „Update plan“ v sekci akcí.

## Mapa



Mapa zobrazuje na mřížce s manhattanskou metrikou objednávky, vozidla a jejich trasy. Pickup objednávky je značen ↑, delivery pak ↓. U každého vozidla je možné v seznamu zaškrtnout, zda se má na mapě zobrazovat. Mapa se neaktualizuje automaticky, ale je třeba vyvolat její překreslení tlačítkem „Refresh“.

## Statistiky



V sekci statistik jsou v horní části vidět základní ukazatele, v dolní se pak vykreslují grafy. Aktuálně jsou k dispozici 4 různé grafy. Časové řady, z nichž se grafy kreslí, lze vyexportovat tlačítkem „Export time series to \*.csv“ v sekcí akcí.

Grafy:

1. Total profit – celkový zisk v průběhu času. Celkový zisk odpovídá ziskům z doručených (Handled) objednávek minus náklady na jízdu vozidel. Oba tyto parametry lze nastavit v sekci s parametry.
2. Orders – poměr doručených (Handled) a nedoručených (Rejected) objednávek. Lze sledovat, jak optimálně nastavit počet vozidel, aby byl například co nejmenší, ale nebylo příliš mnoho nedoručených objednávek.
3. Optimality – zobrazení indexů optimality pro porovnání jednotlivých optimalizačních metod. Pro profit se počítá jako celkový profit/profit při doručení všech objednávek. Pro čas se pak počítá jako čas nutný pouze pro doručení všech objednávek/celkový čas jízdy všech vozidel.
4. Evolution – na tomto grafu je vidět vývoj fitness v průběhu generací při použití evolučního algoritmu. Graf se aktualizuje zhruba každých 50-100 generací.