

Relacje pomiędzy punktami

Wyróżniamy 3 klasyczne techniki do badania relacji pomiędzy punktami, które oparte są na pomiarze odległości pomiędzy punktami.

- **Pairwise distances**- Odległości wzajemne, liczone pomiędzy wszystkimi odrębnymi parami punktów x_i oraz x_j ($i \neq j$).

$$s_{ij} = \|x_i - x_j\|$$

- **Nearest neighbour distances** – odległość pomiędzy każdym punktem x_i do najbliższego sąsiada

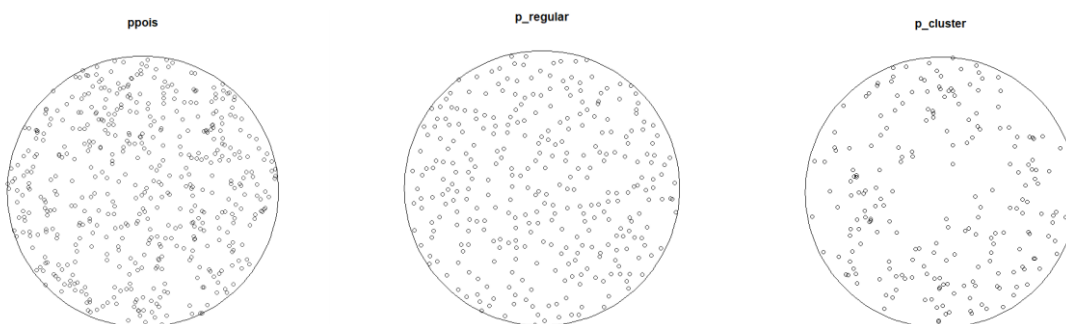
$$t_i = \min_{j \neq i} s_{ij}$$

- **Empty space distances** - odległość od ustalonego miejsca odniesienia u w oknie do najbliższego punktu danych

W R funkcje te są zaimplementowane odpowiednio w pakiecie spatstat jako: **pairdist()**, **nndist()**, **distmap()**.

1. Utwórz 3 zbiory punktowe:
 - a) O rozkładzie niezależnym (**p_poisson**) w oknie o promieniu 10. Zdefiniuj samodzielnie intensywność procesu.
 - b) O rozkładzie regularnym (**p_regular**) realizującym **proces Straussa**. Losowy zbiór punktowy Straussa może być wygenerowany za pomocą funkcji **rStrauss()**. Opisz na czym polega ten proces. Określ parametry: intensywności, okna (okrąg o promieniu 10) oraz parametru gamma, który określa interakcję między punktami. Używając helpa, sprawdź jakie wartości mogą przyjmować wartości argumentów tej funkcji.
 - c) O rozkładzie pogrupowanym, z tendencją do klasteryzacji (**p_cluster**). Wygeneruj proces rodzicielski o niskiej intensywności κ i utwórz punkty potomne o intensywności μ . Punkty utwórz wewnątrz okręgu o promieniu 10. Zastosuj **proces Thomasa** do utworzenia procesów potomnych używając funkcji **rThomas()**. Opisz na czym polega ten proces. Wyświetl wszystkie 3 zbiory.

Przykład wygenerowanych zbiorów:



W sprawozdaniu opisz wszystkie użyte parametry.

2. Dla wszystkich trzech zbiorów oblicz odległości każdego punktu do jego najbliższego sąsiada. Funkcja **nndist()** w spatstat przyjmuje wzorec punktowy i dla każdego punktu zwraca odległość do jego najbliższego sąsiada. Wykreśl histogram obliczonych odległości dla każdego zbioru.
3. Funkcja **G(r)** oblicza prawdopodobieństwo że punkt ma najbliższego sąsiada w odległości r . Oszacuj wartość funkcji $G(r)$ dla wszystkich trzech procesów.

4. Wyświetl wartości funkcji G w zależności od r . Opisz co przedstawiają krzywe wyświetlone na wykresie.
5. Oszacuj funkcję K dla wszystkich trzech procesów za pomocą funkcji **Kest()**. Ustaw argument **correction** jako „**border**”. Przy wyświetlaniu funkcji K należy postawić kropkę przed wzorem do którego odnosi się funkcja $K(r)$ - defaultowo $\sim r$. Wyświetl funkcję K z defaultową formułą.
6. Wyświetl odległości od ustalonego miejsca odniesienia w oknie do najbliższego punktu danych dla każdego procesu punktowego. Użyj funkcji **distmap()**.