

Einfluss der Teststrategien auf die Daten für die Pandemiesimulation

Bioinformatik

Sven Sendke

10.03.2025

Duale Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart

1. Allgemeine Einführung
2. Teststrategien
3. Bezug zum Paper
4. Wissenschaftliche Beispiele
5. Implementierung
6. Schluss
7. Fragen

Allgemeine Einführung

- Erstes Covid-19 Jahr → Lockdown
- **ABER** Langfristig schwer zu halten → wirtschaftliche und psychische Gründe
- Vertrauen sinkt, Fake News, Verweigerung oder Zögern beim Impfen

→ **Lösung**: Simulation verschiedener Strategien zur Ermittlung optimaler Parameter

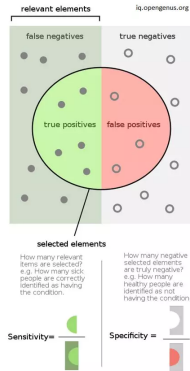
Diese Präsentation konzentriert sich auf die **Teststrategien**

Teststrategien

- PCR tests
- Serological tests
- Antigenic tests
- Auto-tests

→ Alle verschiedene Qualitätslevel

Sensitivity & Specificity



Quelle: <https://iq.opengenus.org>

- Wer soll priorisiert getestet werden?
- Vergleich von Teststrategien:
 - Zufällige Tests
 - Testen von symptomatischen Personen
 - Testen von Hochrisikogruppen
 - Testen von Personen mit vielen Kontakten

Bezug zum Paper

- Paper behandelt die Simulation von Teststrategien für Pandemien
- Ziel: Analyse der Auswirkungen verschiedener Testmethoden auf die Eindämmung der Pandemie
- Warum relevant?
 - Optimierung von Teststrategien kann Ausbreitung minimieren
 - Hilft politischen Entscheidungsträgern bei der Planung
 - Verbindung zu realen Szenarien (z. B. COVID-19)
- **Ziel dieser Präsentation** → Simulationsergebnisse und deren Implikationen

- Vergleich von Strategien unter **gleichen Bedingungen**
- Exakt gleiche Szenarien mit **veränderten Parametern**
- Die **tatsächliche** Infektionskurve kann mit der **geschätzten verglichen** werden
- Unvorhergesehene Folgen von Maßnahmen können frühzeitig erkannt werden
- Ermöglicht die Optimierung von (Impf- und) Teststrategien, um **effektive Maßnahmen** abzuleiten

Wissenschaftliche Beispiele

- Die Simulation der Pandemie: Diese Studie befasst sich mit der Rolle von Computersimulationen in der Pandemiebewältigung.
- Quantifying the uncertainty of CovidSim: Untersuchung von Covid-Simulationen → Bewertung der Auswirkungen von Unsicherheiten auf die Modellergebnisse
- Praktische Anwendung: COVID-19-Strategien vieler Länder basierten auf ähnlichen Modellierungen. In dem Paper wird Frankreich als Beispiel benannt.

Implementierung

- Implementierung in NetLogo
- Simulation verschiedener Teststrategien
- Parameter:
Testverfügbarkeit,
Startzeitpunkt, Zielgruppe



NetLogo
Agent-Based Modeling and
Simulation

Quelle: <https://www.upwork.com>

Aber nun genug von der Theorie...

`https://nausikaa.net/wp-content/uploads/2022/10/virus1-screening-en.html`

- Wahl der Teststrategie beeinflusst die Wahrnehmung der Epidemie **erheblich**
- Testen nur von **symptomatischen Personen** führt zu einer **Überschätzung** der Infektionszahlen
- Zufällige Tests liefern **genauere Schätzungen**, aber „**verschwenden**“ **viele Tests** an nicht infizierte Personen
- Gezieltes Testen von Hochrisikogruppen oder Personen mit vielen Kontakten kann effektiver sein, erzeugt aber **Verzerrungen**
- **Früher Start** der Testkampagne **verbessert die Kontrolle** der Epidemie erheblich

Schluss

Wenn nur symptomatische Personen getestet werden, wird die Gesamtzahl der Infektionen in der Bevölkerung erheblich überschätzt.

- **Einführung:** COVID-19-Lockdowns und deren Herausforderungen. Simulationen optimieren Teststrategien.
- **Teststrategien:** Verschiedene Testarten und Qualitätslevels (Sensitivität und Spezifität).
- **Relevanz:** Simulationen unterstützen politische Entscheidungen und Pandemiebewältigung.
- **Erkenntnisse:** Teststrategie beeinflusst Epidemiewahrnehmung. Früher Teststart verbessert Kontrolle.

Fragen

Gibt es irgendwelche Fragen?

Welche der folgenden Aussagen beschreibt am besten den Zweck einer Simulation?

- A Sie liefert immer exakte Vorhersagen für reale Systeme.
- B Sie ermöglicht es, komplexe Systeme unter kontrollierten Bedingungen zu analysieren.
- C Sie ersetzt vollständig die Durchführung realer Experimente.
- D Sie wird nur für physikalische Systeme verwendet.

Welche der folgenden Aussagen beschreibt am besten den Zweck einer Simulation?

- A **Sie liefert immer exakte Vorhersagen für reale Systeme.**
- B Sie ermöglicht es, komplexe Systeme unter kontrollierten Bedingungen zu analysieren.
- C Sie ersetzt vollständig die Durchführung realer Experimente.
- D Sie wird nur für physikalische Systeme verwendet.

Welche Herausforderung kann bei der Nutzung von Simulationen auftreten?

- A Hohe Rechenanforderungen bei komplexen Modellen.
- B Fehlende Notwendigkeit einer Datenvalidierung.
- C Simulationen liefern immer eindeutige Ergebnisse.
- D Simulationen sind unabhängig von Annahmen und Parametern.

Welche Herausforderung kann bei der Nutzung von Simulationen auftreten?

- A Hohe Rechenanforderungen bei komplexen Modellen.
- B **Fehlende Notwendigkeit einer Datenvalidierung.**
- C Simulationen liefern immer eindeutige Ergebnisse.
- D Simulationen sind unabhängig von Annahmen und Parametern.

Welche Teststrategie kann besonders effektiv sein, um eine Epidemie einzudämmen?

- A Zufällige Tests in der gesamten Bevölkerung.
- B Testen nur von symptomatischen Personen.
- C Gezieltes Testen von Hochrisikogruppen oder Personen mit vielen Kontakten.
- D Testen ausschließlich in Krankenhäusern.

Welche Teststrategie kann besonders effektiv sein, um eine Epidemie einzudämmen?

- A Zufällige Tests in der gesamten Bevölkerung.
- B Testen nur von symptomatischen Personen.
- C **Gezieltes Testen von Hochrisikogruppen oder Personen mit vielen Kontakten.**
- D Testen ausschließlich in Krankenhäusern.

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!