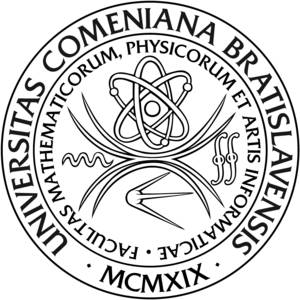
[](http://www.fmph.uniba.sk/fileadmin/user_upload/editors/fakulta/obrazova_galeria/logo/FMFIUK_LIN.jpg)Univerzita Komenského v Bratislave

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

**Martin Plávala**

**Autoreferát dizertačnej práce**

**Non-classical effects on generalized quantum channels**

na získanie akademického titulu philosophiae doctor

v odbore doktorandského štúdia:

aplikovaná matematika

Miesto a dátum:

30.4.2019, Bratislava

Dizertačná práca bola vypracovaná v dennej forme doktorandského štúdia

**na**  Matematický ústav

Slovenská Akadémia Vied

Štefánikova 49

814 73

Bratislava

**Predkladateľ:** RNDr.Martin Plávala

Slovenská Akadémia Vied

Štefánikova 49

814 73

Bratislava

**Školiteľ:** Mgr.Anna Jenčová, DrSc.

Slovenská Akadémia Vied

Štefánikova 49

814 73

Bratislava

**Študijný odbor:** Aplikovaná matematika

**Predseda odborovej komisie:** Prof. RNDr. Daniel Ševčovič, DrSc.

Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

Univerzita Komenského v Bratislave

Mlynská dolina F1

842 48

Bratislava

# Autoreferát dizertačnej práce

V práci zavedieme pojem všeobecnej probabilistickej teórie. Naším cieľom je prezentovať štandardné definície a výsledky tak, ako sú v súčasnosti používané, ale chceme poskytnúť obsažnejšie vysvetlenia ako tie, ktoré sa zväčša uvádzajú vo vedeckých článkoch. Rovnako dokážeme niekoľko výsledkov, ktoré majú čitateľovi poskytnúť konzistentný úvod do všeobecných probabilistických teórii.

Ďalej budú v práci prezentované výsledky autora a jeho spolupracovníkov, najmä výsledky ohľadom existencie nekompatibilných meraní, existencie maximálne nekompatibilných meraní, nekompatibility kanálov a jej spojitosti s pojmami steering a Bellova nelokálnosť pre kanály a spektrálnym efektovým algebrám. V prvom priloženom článku je konštruktívne dokázané, že v každej neklasickej teórii existujú dvojvýsledkové nekompatibilné merania. V druhom priloženom článku sú charakterizované stavové priestory na ktorých existujú maximálne nekompatibilné dvojvýsledkové merania. V treťom priloženom článku je sformulovaný problém kompatibility kanálov a pojmy steering a Bellova nelokálnosť pre kanály a sú vyšetrené ich základné vlastnosti. V štvrtom priloženom článku sú vyšetrené tri princípy odvíjajúce sa od nekompatibility: nekompatibilita identických kanálov, nekompatibilita merania a identického kanálu a nekompatibilita meraní. Sú charakterizované stavové priestory, kde dané princípy platia a najmä je dokázané, že tieto prípady sú striktne rôzne. V piatom priloženom článku sú skúmané spektrálne efektové algebry a je dokázané, že buď môžu mať jeden kontext, alebo nekonečne veľa.

# Zoznam priložených článkov

**All measurements in a probabilistic theory are compatible if and only if the state space is a simplex**

Martin Plávala  
Physical Review A, vol. 94, no. 4, pp. 042108 (2016)

**Conditions on the existence of maximally incompatible two-outcome measurements in general probabilistic theory**

Anna Jenčová, Martin Plávala  
Physical Review A, vol. 96, no. 2, pp. 022113 (2017)

**Conditions for the compatibility of channels in general probabilistic theory and their connection to steering and Bell nonlocality**

Martin Plávala  
Physical Review A, vol. 96, no. 5, pp. 052127 (2018)

**No-free-information principle in general probabilistic theories**

Teiko Heinosaari, Leevi Leppäjärvi, Martin Plávala  
2018

**On the properties of spectral effect algebras**

Anna Jenčová, Martin Plávala  
2018

# Zoznam publikovaných prác a ohlasov

**Conditions for the compatibility of channels in general probabilistic theory and their connection to steering and Bell nonlocality**

Martin Plávala  
Physical Review A, vol. 96, no. 5, pp. 052127 (2018)

**Citácie:**

Incompatible measurements in a class of general probabilistic theories  
Anna Jenčová  
Physical Review A, vol. 98, no. 1, pp. 012133 (2018)

Bell inequality, steering, incompatibility and Leggett-Garg inequality under coarsening measurement  
Yuxia Zhang, Jian Zou, Bin Shao  
Quantum Information Processing, vol. 17, no. 7, pp. 173 (2018)

**Conditions on the existence of maximally incompatible two-outcome measurements in general probabilistic theory**

Anna Jenčová, Martin Plávala  
Physical Review A, vol. 96, no. 2, pp. 022113 (2017)

**Citácie:**

How to make unforgeable money in generalised probabilistic theories  
Jamie Sikora, John Selby  
Quantum, vol. 2, pp. 103 (2018)

Incompatible measurements in a class of general probabilistic theories  
Anna Jenčová  
Physical Review A, vol. 98, no. 1, pp. 012133 (2018)

Simulability of observables in general probabilistic theories  
Sergey N. Filippov, Teiko Heinosaari, Leevi Leppajarvi  
Physical Review A, vol. 97, no. 6, pp. 062102 (2018)

Simple proof of the impossibility of bit commitment in generalized probabilistic theories using cone programming  
Jamie Sikora, John Selby  
Physical Review A, vol. 97, no. 4, pp. 042302 (2018)

**Conditions for optimal input states for discrimination of quantum channels**

Anna Jenčová, Martin Plávala  
Journal of Mathematical Physics, vol. 57, no. 12, pp. 122203 (2016)

**Citácie:**

Strategies for optimal single-shot discrimination of quantum measurements  
Zbigniew Puchala, Lukasz Pawela, Aleksandra Krawiec, Ryszard Kukulski  
Physical Review A, vol. 98, no. 4, pp. 042103 (2018)

Almost all quantum channels are equidistant  
Ion Nechita, Zbigniew Puchala, Lukasz Pawela, Karol Zyczkowski  
Journal of Mathematical Physics, vol. 59, no. 5, pp. 052201 (2018)

Channel discrimination power of bipartite quantum states  
Matteo Caiaffa, Marco Piani  
Physical Review A, vol. 97, no. 3, pp. 032334 (2018)

Quantum channels irreducibly covariant with respect to the finite group generated by the Weyl operators  
Katarzyna Siudzinska, Dariusz Chruscinski  
Journal of Mathematical Physics, vol. 59, no. 3, pp. 033508 (2018)

Characterization of linear maps on M-n whose multiplicity maps have maximal norm with an application in quantum information  
Daniel Puzzuoli  
Quantum, vol. 2, pp. UNSP 51 (2018)

Structure of irreducibly covariant quantum channels for finite groups  
Marek Mozrzymas, Michal Studzinski, Nilanjana Datta  
Journal of Mathematical Physics, vol. 58, no. 5, pp. 052204 (2017)

**All measurements in a probabilistic theory are compatible if and only if the state space is a simplex**

Martin Plávala  
Physical Review A, vol. 94, no. 4, pp. 042108 (2016)

**Citácie:**

Incompatible measurements in a class of general probabilistic theories  
Anna Jenčová  
Physical Review A, vol. 98, no. 1, pp. 012133 (2018)

State discrimination with postmeasurement information and incompatibility of quantum measurements  
Claudio Carmeli, Teiko Heinosaari, Alessandro Toigo  
Physical Review A, vol. 98, no. 1, pp. 012126 (2018)

Simulability of observables in general probabilistic theories  
Sergey N. Filippov, Teiko Heinosaari, Leevi Leppajarvi  
Physical Review A, vol. 97, no. 6, pp. 062102 (2018)

Conditions for the compatibility of channels in general probabilistic theory and their connection to steering and Bell nonlocality  
Martin Plávala  
Physical Review A, vol. 96, no. 5, pp. 052127 (2017)

Conditions on the existence of maximally incompatible two-outcome measurements in general probabilistic theory  
Anna Jenčová, Martin Plávala  
Physical Review A, vol. 96 no. 2, pp. 022113 (2017)

Coexistence on reflecting hyperplane in generalized probability theories  
Masatomo Kobayshi  
Journal of Mathematical Physics, vol. 58, no. 8, pp. 082203 (2017)

Introducing the Qplex: a novel arena for quantum theory  
Marcus Appleby, Christopher A. Fuchs, Blake C Stacey, et al.  
European Physical Journal D, vol. 71, no. 7 pp. 197 (2017)

Incompatibility of quantum channels  
Teiko Heinosaari, Takayuki Miyadera  
Journal of Physics A - Mathematical and Theoretical, vol. 50 no. 13, pp. 135302 (2017)

Necessary condition for incompatibility of observables in general probabilistic theories  
Sergey N. Filippov, Teiko Heinosaari, Leevi Leppajarvi  
Physical Review A, vol. 95, no. 3, pp. 032127 (2017)

# Súhrn v anglickom jazyku

We introduce the framework of general probabilistic theories. Our aim is to present the standard definitions and results as they are used in the current research but we aim to provide more in-depth explanations than the ones we can find in a usual research article. We also prove several standard results in self-contained ways that are meant to provide the reader with consistent introduction to the framework. In the attached papers the introduced concepts of existence of compatibility, maximally incompatible measurements, compatibility of channels, steering and Bell non-locality of channels and spectral effect algebras are investigated.