

ZUSAMMENFASSUNG: “RELATIONAL SYMPLECTIC GROUPOIDS AND POISSON SIGMA MODELS WITH BOUNDARY”

Der Hauptzweck dieser Arbeit ist die Konstruktion der relationalen symplektischen Gruppoide für Poisson-Manifaltigkeiten mittels Poisson Sigma Modelle (PSM).

Integrierbare und nicht integrierbare Poisson-Manifaltigkeiten können durch die Konstruktion von *relationale symplektische Gruppoide* auf die gleiche Art behandelt werden. Wir beschreiben ein solches Objekt in kategorien theoretischen Begriffen, als ein besonderes Objekt in der erweiterten symplektischen Kategorie, für welches die definierenden Axiome mittels gewisser besonderen kanonischer Relationen geschrieben werden.

Wir zeigen natürliche Eigenschaften dieser Konstruktion, wie zum Beispiel, die Verbindung zwischen der symplektischen Struktur auf dem relationalen Gruppoid und der Poisson-Struktur auf der Basis. Wir geben endlichdimensionale Beispiele dieser Konstruktion an und führen den Begriff der Äquivalenz von relationalen symplektischen Gruppoiden ein, die hilfreich ist, um unsere Konstruktion mit der üblichen Version von symplektischen Gruppoiden zu verbinden.

Das wichtigste Beispiel stammt aus der Poisson-Geometrie, wobei das relationale symplektische Gruppoid unendlichdimensional ist: die Kotangentialbündel des Pfades innerhalb einer bestimmten Poisson Mannigfaltigkeit. In diesem Fall charakterisieren wir die Integrierbarkeitsbedingungen von Crainic-Fernandes anhand des relationalen symplektischen Groupoids und wir beschreiben die verschiedenen Integrationen von Poisson-Mannigfaltigkeiten aus dieser neuen Perspektive.

ABSTRACT: “RELATIONAL SYMPLECTIC GROUPOIDS AND POISSON SIGM MODELS WITH BOUNDARY”

The main purpose of this thesis is the construction of relational symplectic grupoids for Poisson manifolds via the Poisson sigma model (PSM) with boundary.

We bring on the same footing integrable and non integrable Poisson manifolds, through the construction of what we called relational symplectic groupoids, which are, roughly speaking, a version before reduction of the phase space of PSM with boundary.

We describe such objects in categorical terms, as special objects in the extended symplectic category for which the defining axioms are written in terms of special canonical relations (immersed Lagrangian submanifolds of weak symplectic manifolds). We prove natural properties of the construction, for instance, the connection between the symplectic structure on the relational groupoid and the Poisson structure on the base. We give finite dimensional examples of this construction and introduce the notion of equivalence of relational symplectic groupoids, which is helpful to connect our construction with the usual version of symplectic groupoids.

The main example comes from Poisson geometry, where the relational symplectic groupoid is infinite dimensional: the cotangent bundle of the path space of a given Poisson manifold. In this case, we characterize the integrability conditions given by Crainic-Fernandes in terms of the relational symplectic groupoid and we also describe the different integrations of Poisson manifolds in this new perspective.