1301.2588, `http://arxiv.org/pdf/1301.2588v1.pdf`

Dimensione anomala degli operatori $O_{HB,HW,HWB,HG}$ e $\tilde{O}_{HB,HW,HWB,HG}$: calcolo ultimato.
Note:

- calcolo svolto nella gauge di Feynman;
- nella definizione degli operatori è presente la costante $g_i^2/2$;
- i bosoni vettori sono scelti come campi entranti, e i loro indici di Lorentz vengono contratti nel diag, attraverso la seguete espressione;

```
exp = Expand[ exp FourVector[Ep1, Index[Lorentz,1]] *
                 FourVector[Ep2, Index[Lorentz,2]] ];
```

  la conseguenza di questa contrazione è che bisogna elimare i seguenti termini spuri:

```
exp =  exp /. {sp[Ep1,q1] -> 0, sp[Ep2,q2] -> 0};
```

- i bosoni vettori sono a massa nulla: bisogna quindi porre

```
exp =  exp /. {sp[q1,q1] -> 0, sp[q2,q2] -> 0};
```

  di conseguenza, le B_0 in cui la particella del loop è massless e che hanno come unica scala il momento esterno di uno dei bosoni vettori sono nulle. Questa eliminazione viene eseguita nel *pp0simplify*, in cui vengono rimosse non solo le A_0 massless ma anche le B_0 massless in cui l'unico momento presente è $q1$ o $q2$;
- il contributo della wavefunction dell'higgs viene aggiunto a mano, dopo aver caricato il file H_WF.res .

1308.2627, `http://arxiv.org/pdf/1308.2627v3.pdf`

Dimensione anomala di tutti gli operatori, termini proporzionali a λ, λ^2 e λy^2. Due tipi di contributi: quelli diretti, e quelli indiretti ottenuti tramite l'applicazione delle equazioni del moto (stile operatori pinguino). Per quanto riguarda i termini indiretti, ho proceduto calcolando i diagrammi 1PR e considerando la parte non dipendente dal propagatore esterno al loop.

Classe H^6

Calcolo ultimato, incongruenze numeriche relativamente agli opertori della classe H^4D^2. Non sono stati (ancora) calcolati i diagrammi 1PR data l'elevata complicazione le ridurre il risultato finale ad una forma priva di sp.

Classe X^2H^2

Calcolo ultimato.

Classe H^4D^2

Calcolo ultimato. Questi operatori mixano anche con il quartico dello SM O_λ, quindi sono necessari alcuni accorgimenti per ottenere il risultato esatto:

- per quanto riguarda l'operatore O_{HD}, si è sfruttato il fatto che il vertice $h\phi^0\phi^+\phi^-$ non fosse presente in O_λ;

- per quanto riguarda l'operatore $O_{H\Box}$, si sono sfruttate considerazioni cinematiche ed equazioni del moto del tipo

$$h = q_1 \cdot q_1 = q_1 \cdot q_3 + q_1 \cdot q_4 - q_1 \cdot q_2 = 3h - 2q_2 \cdot q_3 - 2q_2 \cdot q_4 + 2q_3 \cdot q_4$$

  per riuscire a scrivere il risultato come combinazione lineare dei soli operatori $O_{H\Box}$ e O_λ.

Per entrambi gli operatori, si è eseguito il calcolo per tutti i possibili vertici, assicurandosi di ottenere sempre lo stesso risultato.

Classe ψ^2H^3

Calcolo ultimato, incongruenze numeriche relativamente agli opertori della classe H^4D^2: risultati diversi a seconda del vertice considerato, in molti dei vertici non si riescono a rimuovere tutti gli sp (che non sono presenti nella struttura di lorentz del vertice da rinormalizzare, e sembrano quindi spuri).

1310.4838, `http://arxiv.org/pdf/1310.4838v2.pdf`

Dimensione anomala di tutti gli operatori, termini proporzionali a y^i. Due tipi di contributi: quelli diretti, e quelli indiretti ottenuti tramite l'applicazione delle equazioni del moto (stile operatori pinguino). Per quanto riguarda i termini indiretti, ho proceduto calcolando i diagrammi 1PR e considerando la parte non dipendente dal propagatore esterno al loop.

Classe H^6

Calcolo ultimato, fattore 3/4 overall.

Classe H^4D^2

Calcolo ultimato.

Classe X^2H^2

Calcolo ultimato, fattore 2 overall (tranne che in O_{HG}), incapacità nel distinguere i contributi per O_X da quelli per $\tilde{O}_X$. Risultato immaginario, come dovrebbe essere quello per $\tilde{O}_X$ ma non quello per O_X.

Classe ψ^2H^3

Calcolo ultimato solo per 1PI, varie discrepanze numeriche.

Classe ψ^2XH

Risultato sempre pari a 0, probabilmente dovuto all'incapacità di identificare correttamente la struttura di Lorentz dell'operatore.

Classe ψ^2H^2D

Calcolo ultimato solo per 1PI, varie discrepanze numeriche.

Classe ψ^4

Calcolo ultimato solo per 1PI, con le seguenti (relativamente) poche discrepanze numeriche: fattore 2 davanti a tutti i contributi di $O^{(3)}_{lequ}$, fattore 2 in quasi tutti gli elementi di O_{le}, $O^{(1,8)}_{qu}$, $O^{(1,8)}_{qd}$ e $O^{(1,8)}_{quqd}$, impossibilità di riprodurre/distinguere $O^{(3)}_{lequ}$

da $O_{lequ}^{(1)}$.
Note:

- calcolo svolto differenziando esplicitamente i campi L dai campi R. Questa operazione ha avuto come conseguenza il fatto che ogni vertice ψ^4 venisse effettivamente contato 4 volte da FeynRules: il risultato finale viene quindi ottenuto dividendo il risultato del calcolo per 4;

- negli operatori tipo O_{ee}^{jklm}, dove tutti i campi sono uguali, vale la seguente equivalenza tra operatori con indici di flavor espliciti:

  $$O_{ee}^{1133} = O_{ee}^{3311}, \qquad O_{ee}^{1331} = O_{ee}^{3113}$$

  occorre dunque dividere ulteriormente per 2, per ottenere il risultato corretto.

Compendio

In questa sezione vengono riportate le funzioni introdotte, il loro ruolo e la logica di base.

- **ComputeCheckdiag**
  Conta il numero di termini presenti per ogni diagramma, restituendo una lista ordinata di 1 (per ogni diagramma formato da più termini) e di 0 (per ogni diagramma formato da un singolo termine).

- **ppcounter**
  Conta il numero di pp[___] presenti in ogni termine di ogni diagramma. Esempio:

```
{
{2,2,2,2},          <— I diag, 4 term
{2,2},              <— II diag, 2 term
{2,2,3,3,2,3}       <— III diag, 6 term
}
```

- **spcounter**
  Conta il numero di sp[___] presenti in ogni termine di ogni diagramma. Esempio:

```
{
{2,1,1,1},          <— I diag, 4 term
{0,0},              <— II diag, 2 term
{2,1,2,2,1,0}       <— III diag, 6 term
}
```

- **ppspcounter**
  Crea una lista in cui viene inserito {pp,sp} per ogni termine di ogni diagramma. Esempio:

```
{
{ {2,2},{2,1},{2,1},{2,1} },   <— I diag, 4 term
{ {2,0},{2,0} },               <— II diag, 2 term
{ {2,2},{2,1},{3,2},{3,2},{2,1},{3,0} } <— III d, 6 t
}
```

- **pp0simplify**
  Rimuove i diagrammi senza scala, e quindi nulli, in regolarizzazione dimensionale.

- **diagSimplify**
  Semplifica i diagrammi applicando, nell'ordine, ppSimplify, ppAbsorbMomenta, ExpandScalarProducts e pp0simplify.

- **PV**
  Esegue la riduzione ad integrali scalari con il metodo Passerino-Veltmann, con il seguente procedimento:

  - viene eseguito ComputeCheckdiag; a seconda del risultato, ci si concentrerà nelle successive iterazioni su ppspcounter[[DIAG,TERM]] o su ppspcounter[[DIAG,1]];
  - si legge il valore di ppspcounter;
  - per {0,0}, non si fa nulla;
  - per {1,0},{2,0},{3,0} e {4,0} si scrive il risultato in termini delle fuonzioni PV;
  - per gli altri casi si eseguono prima le sostituzioni (/. ruleXY), poi le semplificazioni (diagSimplify), e infine si scrive il risultato in termini delle funzioni PV; da notare che prima di rule21 e rule22 viene eseguito uno shift per essere sicuri che a denominatore ci sia almeno un'espressione della forma pp[p, _]; infine, nel caso {3,2}, vengono applicate sia le rule3X che le rule2X, intervallate da un diagSimplify.
  - ogni risultato temporale (chiamato temp1) viene appeso alla lista temp0, che verrà infine spacchettata tramite l'uso di ResumDiag; nei casi in cui sp è almeno 1, viene appeso temp1[[1]]

Il modo corretto per chiamarla su un singolo diagramma costituito rispettivamente da un singolo termine o da più termini è il seguente: PV[{diag},{{{pp,sp}}}] o PV[{diag},{{{pp_1,sp_1},{pp_2,sp_2},...}}].